

Уральское отделение Российской академии наук

ВЕСТНИК ПЕРМСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА

№ 1 ЯНВАРЬ – МАРТ 2013

Научно-популярный журнал
Основан в 2008 году
Выходит 4 раза в год
ISSN 1998-2097

Главный редактор

академик РАН *В.П. Матвеевко*

Редакционная коллегия

академик РАН *В.Н. Анциферов*
канд. экон. наук *А.Г. Андреев*
д-р техн. наук *А.А. Барях*
д-р истор. наук *А.М. Белавин*
чл.-корр. РАН *В.А. Демаков*
чл.-корр. РАН *И.Б. Ившина*
д-р техн. наук *А.А. Иноземцев*
д-р техн. наук *В.В. Маланин*

д-р техн. наук *В.Ю. Петров*
д-р экон. наук *А.Н. Пыткин*
д-р физ.-мат. наук *Ю.Л. Райхер*
д-р физ.-мат. наук *А.А. Роговой*
д-р техн. наук *В.Н. Стрельников*
чл.-корр. РАН *М.И. Соколовский*
д-р физ.-мат. наук *А.А. Ташкинов*

Ответственный секретарь

канд. техн. наук *В.П. Приходченко*

Адрес редакции журнала:

614900, г. Пермь, ул. Ленина, 13А

тел.: (342) 212-43-75

e-mail: vestnik@permisc.ru

СОДЕРЖАНИЕ

ЯНВАРЬ – МАРТ 1/2013

НАУКА И ПРОИЗВОДСТВО

Иноземцев А.А.

Пермские газотурбинные технологии и решение проблемы
утилизации нефтяного попутного газа 10

АВТОРИТЕТНОЕ МНЕНИЕ

Чайковский И.И.

Типизация основных механизмов соляной тектоники мира:
Верхнекамское месторождение как эталон многоэтапного
гравитационного скольжения..... 18

Пыткин А.Н., Тарасов Н.М., Баландин Д.А.

Комплексное применение новых биотехнологий для реабилитации
естественных экосистем как инструмент реализации устойчивого
развития сельских территорий региона 38

ИНСТИТУТЫ УРАЛЬСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РАН

Боголицын К.Г., Болотов И.Н., Горбова Н.С.

Институт экологических проблем Севера УрО РАН – форпост
уральской академической науки на Севере..... 47

TERRA LINGUA Ψ 63

НАУЧНЫЕ КОНФЕРЕНЦИИ, ШКОЛЫ, СЕМИНАРЫ

Юрлова Н.А.

XVIII Зимняя школа по механике сплошных сред..... 85

МУЗЫКАЛЬНАЯ ГОСТИНАЯ

Корж Л.М.

Музыка старинных особняков..... 94

На обложке – река Сылва

ЛАУРЕАТЫ ПРЕМИЙ ПЕРМСКОГО КРАЯ В ОБЛАСТИ НАУКИ ЗА 2012 ГОД

I СТЕПЕНИ



В области физико-математических наук

За цикл научных работ по теме
«Экспериментальные исследования свойств
материалов при сложных термомеханических
воздействиях»



**Вильдеман
Валерий Эрвинович,**
*доктор физико-математических наук,
профессор кафедры механики композиционных
материалов и конструкций,
Пермский национальный исследовательский
политехнический университет*

В области химии и наук о материалах

За научную работу «Разработка теоретического
подхода и экспериментальное обоснование новых
путей синтеза гетероциклов»



**Шкляев
Юрий Владимирович,**
*доктор химических наук,
заведующий отделом органического синтеза,
Институт технической химии УрО РАН*

В области технических наук

За цикл научных работ по теме «Разработка методологии и инновационной комплексной системы управления энергосбережением, снижением энергоемкости и экологизацией производства для повышения конкурентоспособности выпускаемой продукции – системы энергоменеджмента, получение дополнительной энергии от геотермальных низкопотенциальных источников тепла для снижения энергоемкости»



Закиров
Данир Галимзянович,
доктор технических наук,
Горный институт УрО РАН

В области наук о Земле

За цикл научных работ по теме «Геоэкологические аспекты управления отходами производства и потребления в целях обеспечения снижения экологической нагрузки на объекты окружающей среды и население путем оптимального использования ресурсного потенциала отходов и экологически безопасного захоронения их не утилизируемых остатков»



Вайсман
Яков Иосифович,
доктор медицинских наук,
заведующий кафедрой охраны
окружающей среды,
Пермский национальный исследовательский
политехнический университет

В области медицинских наук

За цикл научных работ по теме «Система интраоперационной и периоперационной безопасности в эндокринной и гепатопанкреатобилиарной хирургии»



**Заривчацкий
Михаил Федорович,**
*доктор медицинских наук,
заведующий кафедрой хирургических болезней,
Пермская государственная медицинская
академия им. ак. Е.А. Вагнера*

В области биологических и сельскохозяйственных наук

За научную работу «Молекулярные механизмы стрессорных ответов у микроорганизмов»



**Ткаченко
Александр Георгиевич,**
*доктор медицинских наук,
заведующий лабораторией адаптации
микроорганизмов,
Институт экологии и генетики
микроорганизмов УрО РАН*

В области гуманитарных, социально-экономических и общественных наук

За цикл научных работ по теме «Государственно-конфессиональные отношения в СССР в период «хрущевской оттепели»



**Марченко
Алексей Николаевич,**
*доктор исторических наук,
заведующий кафедрой теологии,
Региональный институт непрерывного
образования ПГНИУ*

II СТЕПЕНИ



В области физико-математических наук

За научную работу «Многоуровневые модели неупругого деформирования поликристаллических материалов»



Швейкин

Алексей Игоревич,

*кандидат физико-математических наук,
доцент кафедры математического
моделирования систем и процессов,
Пермский национальный исследовательский
политехнический университет*

В области химии и наук о материалах

За научную работу «Разработка научных основ осаждения никель-фосфорных покрытий с заданным спектром функциональных свойств»



Медведева

Наталья Александровна,

*кандидат химических наук,
старший преподаватель кафедры
физической химии,
Пермский государственный национальный
исследовательский университет*

В области технических наук

За научную работу «Разработка метода решения задач независимого управления напряжениями и деформациями на основе теоремы о декомпозиции собственной деформации»



Лохов

Валерий Александрович,

*кандидат физико-математических наук,
доцент кафедры теоретической механики,
Пермский национальный исследовательский
политехнический университет*

В области наук о Земле

За цикл научных работ по теме «Многоволновая сейсморазведка при решении горнотехнических и геоинженерных задач»



Чугаев

Александр Валентинович,

*кандидат технических наук,
научный сотрудник,
Горный институт УрО РАН*

В области медицинских наук

За научную работу «Половые стероидные гормоны беременности как регуляторы функциональной активности клеток иммунной системы»



Некрасова

Ирина Валерьевна,

*кандидат биологических наук,
научный сотрудник,
Институт экологии и генетики
микроорганизмов УрО РАН*

В области биологических и сельскохозяйственных наук

За цикл научных работ по теме «Применение молекулярно-генетических методов в изучении разнообразия и биотехнологического потенциала галотолерантных и галофильных бактерий района разработок Верхнекамского месторождения солей»



**Ананьина
Людмила Николаевна,**
*кандидат биологических наук,
младший научный сотрудник,
Институт экологии и генетики
микрорганйзмов УрО РАН*

В области гуманитарных, социально-экономических и общественных наук

За научную работу «Китайцы на Среднем Урале
в конце XIX – начале XXI века»



**Каменских
Михаил Сергеевич,**
*кандидат исторических наук,
научный сотрудник,
Пермский государственный гуманитарно-
педагогический университет*

НАУКА И ПРОИЗВОДСТВО



Сжигание попутного нефтяного газа в факеле

ПЕРМСКИЕ ГАЗОТУРБИННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ НЕФТЯНОГО ПОПУТНОГО ГАЗА



А.А. Иноземцев,
ОАО «Авиадвигатель»

Обсуждается проблема сжигания попутного нефтяного газа в факелах. Представлены конструкторские решения утилизации попутного нефтяного газа с помощью современного газотурбинного энергетического и газоперекачивающего оборудования. Показана совместная работа КБ «Авиадвигатель» с ведущими предприятиями нефтегазового комплекса России по эффективным методам утилизации попутного нефтяного газа. Рассмотрены основные особенности и преимущества применения пермских газовых турбин на примере объектов ООО «ЛУКОЙЛ – Западная Сибирь». Особое внимание уделено проектам, реализуемым в Пермском крае. Использование попутного нефтяного газа для выработки электроэнергии и тепла позволяет эффективно решить задачи снижения выбросов вредных веществ, улучшения экологической обстановки, повышения энергоэффективности и энергобезопасности.

Ключевые слова: газотурбинная электростанция, авиационный двигатель ПС-90А, попутный нефтяной газ (ПНГ), утилизация, сжигание ПНГ в факелах, модульная дожимная компрессорная станция, экология, выбросы вредных веществ.

Повышение эффективности газотурбинных двигателей, расходующих углеводородное топливо – важнейшая задача российского машиностроения.

В 1992 году ОАО «Авиадвигатель» и ОАО «Пермский моторный завод» успешно освоили технологию конверсии высокоэкономичных авиационных двигателей в газотурбинные установки наземного применения. За 20 лет на базе пермских авиадвигателей Д-30 и ПС-90А самолетов Ту-134 и Ил-96-300 / Ту-204 создан ряд газотурбинных установок еди-

ничной мощностью от 2,5 до 6 МВт и от 10 до 25 МВт соответственно. Эти установки работают на природном газе, попутном нефтяном газе (ПНГ) и широко применяются как в качестве привода нагнетателей газа в составе газоперекачивающих агрегатов, так и в качестве привода электрических генераторов в составе газотурбинных электростанций с одновременной выработкой тепловой энергии.

Пермские газовые турбины пользуются в России наибольшим спросом и эффективно применяются на магистральных газо-

проводах ОАО «Газпром», объектах нефтегазодобычи нефтяных и нефтегазовых компаниях, таких как ОАО «ЛУКОЙЛ», ОАО «Сургутнефтегаз», ОАО «НК «Роснефть», ООО «Иркутская нефтяная компания», в генерирующих подразделениях энергосистемы РФ – ОАО «Башкирская генерирующая компания», ЗАО «КЭС-Холдинг» (территориальных генерирующих компаниях ТГК-6, ТГК-9), на территории промышленных предприятий ОАО «Уралкалий», ЗАО «Сибур-Химпром», ОАО «Пермский моторный завод».

На сегодняшний день парк наземных газотурбинных установок, серийно изготовленных на «Пермском моторном заводе», составляет 675 штук. Их суммарная мощность составляет ~ 7,5 ГВт, а общая продолжительность работы в эксплуатации – 14 млн часов.

Коммерческий и научно-технический успех производственной программы наземных установок позволил пермским конструкторам приступить к созданию газотурбинных электростанций.

Так, уже в 1999 году началась эксплуатация первой пермской газотурбинной электростанции – ГТЭС-4 мощностью 4 МВт, разработчиком которой является НПО «Искра», а в ЗАО «Искра-Энергетика» налажена сборка энергоблоков (газотурбинная установка + редуктор + электрогенератор), а также строительство ГТЭС на площадях заказчика. Позднее нашими партнерами освоена сборка энергоблоков единичной мощностью 12 и 16 МВт с использованием газотурбинных установок на базе ПС-90А.

В 2004 году ОАО «Авиадвигатель» была выполнена поставка и ввод в эксплуатацию первых ГТЭС «Урал-2500» (для ООО «Газпром добыча Надым») и ГТЭС «Урал-6000» (ТГК-6 в г. Иваново).

В этом же году впервые, совместно с инженеринговой компанией ЗАО «Искра-Энергетика», на пяти объектах ОАО «Сургутнефтегаз» были запущены в эксплуатацию 13 газотурбинных электростанций на базе энергоблоков ЭГЭС-12С-01 разработки ОАО НПО «Искра», которые предна-

значены для обеспечения электроэнергией объектов нефтедобычи «Сургутнефтегаза» с возможностью работы на попутном нефтяном газе.

Пермские газотурбинные электростанции благодаря экономичности, надежности и высокому ресурсу газотурбинных установок являются энергоэффективным и экологичным источником тепла и электроэнергии. Срок окупаемости таких электростанций при действующих тарифах на электрическую и тепловую энергии – от 3 до 5 лет. Поэтому их также используют для собственного производства крупные промышленные предприятия, например ОАО «Уралкалий», ЗАО «Сибур-Химпром». Полезность энергетических турбомашин, являющихся едва ли не единственным источником тепла и света, невозможно переоценить для малообжитых районов Севера, Сибири и Дальнего Востока, удаленных от централизованного энергоснабжения или мест добычи угля.

Подробно с конструкцией пермских газовых турбин и их дислокацией по регионам России читатели «Вестника» могут ознакомиться в [1, 2].

Предметом гордости пермских моторостроителей является совместная работа с ведущими предприятиями нефтяного комплекса по эффективным методам утилизации попутного нефтяного газа – смеси углеводородных и неуглеводородных газов, находящихся как в свободном, так и растворенном состоянии и выделяющихся из сырой нефти в процессе ее добычи.

Как известно, в России ежегодно сжигается в факелах более 20 млрд. м³ попутного нефтяного газа, что наносит непоправимый вред здоровью человека, ущерб живой природе и климату в целом [3].

В целях сокращения выбросов вредных веществ, эмиссии парниковых газов, согласно постановлению Правительства РФ от 8 января 2009 года № 7, введен целевой показатель сжигания газа в факелах в размере не более 5 % от объема добытого попутного нефтяного газа. Сейчас на нефтепромыслах России сжигается в факелах ~ 27 % от объема добытого попут-

ного газа. Этим же постановлением плата за выбросы в пределах целевого показателя увеличена в 4,5 раза, а в случае невыполнения целевого показателя – в 22,5 раза. Так, утилизация попутного нефтяного газа варварским способом – сжиганием в факелах, становится дорогостоящей.

Решать проблемные вопросы утилизации попутного газа КБ «Авиадвигатель» предлагает с помощью внедрения на объектах добычи и переработки нефти современного газотурбинного энергетического и газоперекачивающего оборудования.

Ряд нефтяных компаний уже имеет положительный опыт утилизации попутного газа в газотурбинных электростанциях.

Так, например, ОАО «Сургутнефтегаз» первым среди нефтяных компаний внедрило в свою практику стратегию утилизации попутного газа на базе пермских газотурбинных установок. На Конитлорском месторождении «Сургутнефтегаза» 6 электростанций ГТЭС-4 суммарной мощностью 24 МВт вырабатывают электроэнергию с 2001 года. Тринадцать энергоблоков суммарной мощностью 156 МВт с 2004 года обеспечивают электроэнергией Биттемское, Лянторское, Лукьявинское, Русскинское месторождения нефти и газа. Всего на объектах «Сургутнефтегаза» пермскими газотурбинными электростанциями утилизировано более 3 млрд. м³ по-

путного нефтяного газа.

ООО «ЛУКОЙЛ – Западная Сибирь» начало активно заниматься вопросами утилизации попутного нефтяного газа в газотурбинных электростанциях с 2006 года. Так, в 2008 году на площадке Ватьеганского месторождения нефти и газа была построена самая крупная в ООО «ЛУКОЙЛ – Западная Сибирь» электростанция собственной генерации суммарной мощностью 72 МВт, состоящая из 6 энергоблоков по 12 МВт. ГТЭС-72 обеспечивает электроэнергией потребителей Ватьеганского месторождения, что способствует стабильной добыче нефти и снижению затрат на потребление электроэнергии.

В 2009 году парк пермских энергетических установок в ООО «ЛУКОЙЛ – Западная Сибирь» пополнился газотурбинной электростанцией ГТЭС-48 суммарной мощностью 48 МВт, которая надежно обеспечивает электроэнергией инфраструктуру Тевлинско-Русскинского месторождения. В этом же году введена в эксплуатацию ГТЭС-24 мощностью 24 МВт на базе 4 энергоблоков «Урал-6000». Станция предназначена для выполнения буровых работ на Пяяхинском месторождении Ямало-Ненецкого автономного округа, позволяя заказчику не только увеличить добычу нефти, но и



ГТЭС-72 Ватьеганского МНГ ООО «ЛУКОЙЛ – Западная Сибирь»



ГТЭС «Урал-6000» на Ярактинском НГКМ ООО «Иркутская нефтяная компания»



ГТЭС «Урал-6000» на Пяяхинском ГКМ ООО «ЛУКОЙЛ – Западная Сибирь»

удовлетворить потребности в электроэнергии буровых установок и поселка нефтяников. Пермская электростанция на Пяяхинском месторождении построена за чертой Полярного круга в условиях

вечной мерзлоты и располагается на свайном поле на высоте 3 м от земли.

В ноябре 2011 года на Красноленинском месторождении ООО «ЛУКОЙЛ – Западная Сибирь» введена в эксплуата-

цию газотурбинная электростанция мощностью 48 МВт, работающая на попутном нефтяном газе. Работа этой станции позволяет довести уровень утилизации попутного нефтяного газа до 95 % и обеспечивать электроэнергией объекты промысла.

В настоящее время на Покачевском и Повховском месторождениях ООО «ЛУКОЙЛ – Западная Сибирь» осуществляется ввод в эксплуатацию двух газотурбинных электростанций номинальной мощностью по 48 МВт каждая. В отличие от ранее построенных, данные электростанции будут работать совместно с котлами – утилизаторами в комбинированном цикле (ГТУ-ТЭЦ), что позволит повысить эффективность использования попутного нефтяного газа, снизить себестоимость выработки тепла и электроэнергии.

Суммарно на объектах ООО «ЛУКОЙЛ – Западная Сибирь» пермскими газотурбинными электростанциями утилизировано более 1 млрд. м³ попутного нефтяного газа.

Важную работу по снижению выбросов вредных веществ при утилизации попутного газа также проводят НК «Роснефть», ООО «Газпромнефть-Хантос», ООО «Иркутская нефтяная компания» и др. За годы эксплуатации пермских газотурбинных электростанций утилизировано свыше 5 млрд. м³ попутного нефтяного газа.

Варианты возможного применения ГТУ для утилизации ПНГ не ограничиваются только приводом электрогенераторов в газотурбинных электростанциях. Компании, обладая потенциалом ПНГ, применяют газотурбинный привод в составе газоперекачивающих агрегатов для транспорта ПНГ по газопроводам для дальнейшей его переработки и использования. Например, ОАО «Сургутнефтегаз» с 2001 года начало эксплуатацию пермских газоперекачивающих агрегатов на КС-42 и КС-44. Установленная мощность газотурбинных приводов составляет 72 МВт. ООО «ЛУКОЙЛ – Западная Сибирь» в 2009 году ввело в эксплуатацию

газокомпрессорную станцию на базе двух ГТУ-10П на Северо-Губкинском МНГ установленной мощностью 20 МВт. НК «Роснефть» сегодня имеет парк пермских ГТУ в составе газоперекачивающих агрегатов на Приобском месторождении в количестве 8 штук. Установленная мощность газотурбинных приводов в составе ГПА составляет 66 МВт.

Возможно использование газотурбинных приводов в качестве приводов насосов для перекачки сырой нефти, для закачки воды в пласт. Пилотный проект по созданию газотурбинного насосного агрегата (ГТНА) реализован ОАО «Авиадвигатель» по заказу компании «Sakhalin Energy Investment Company». В 2010 году заказчику отгружены два ГТНА единичной номинальной мощностью газотурбинного привода 6 МВт.

Всего для нефтедобывающих компаний России поставлена 101 газотурбинная установка разработки ОАО «Авиадвигатель» для работы в составе газотурбинных электростанций, газоперекачивающих агрегатов, газотурбинных насосных агрегатов. Суммарная установленная мощность газотурбинного оборудования составила 972 МВт, а их наработка за период эксплуатации превышает 3,2 млн часов.

В настоящее время в Пермском крае реализуются два проекта малой распределенной генерации с газотурбинным оборудованием ОАО «Авиадвигатель», – газотурбинная электростанция 16 МВт Ильичевского месторождения ООО «ЛУКОЙЛ – Пермь» и когенерационная газотурбинная электростанция собственных нужд мощностью 200 МВт на территории Пермского нефтеперерабатывающего завода «ЛУКОЙЛа».

Реализуемый ООО «ЛУКОЙЛ – Пермь» проект собственной генерации предполагает поэтапное строительство газотурбинной электростанции на ЦДНГ-10 (цех по добыче нефти и газа) Ильичевского месторождения, расположенного на севере Кунгурского района, суммарной электрической мощностью 16 МВт с выдачей электрической мощно-

сти параллельно в сеть. Проектом предусматривается установка четырех блочно-модульных газотурбинных электростанций «Урал-4000» производства ОАО «Авиадвигатель», изготовленных в полной заводской готовности, пяти блочно-модульных дожимных компрессорных станций производства фирмы «НОЭМИ», автоматизированной системы управления технологическим процессом ГТЭС.

Особенностью данного проекта является адаптация ГТЭС «Урал-4000» и ДККС к работе на нефтяном попутном газе с высоким содержанием сероводорода, без предварительной его очистки.

Реализация данного проекта позволит ООО «ЛУКОЙЛ – Пермь» ежегодно вырабатывать 134,4 млн кВт/ч собственной электрической энергии, утилизировать более 40 млн м³ попутного нефтяного газа, сократить объемы сжигания ПНГ на факельных установках, повысить уровень утилизации ПНГ компании и улучшить экологическую обстановку в регионе.

ООО «ЛУКОЙЛ – Пермнефтеоргсинтез» – один из крупнейших нефтеперерабатывающих заводов России. Предприятие топливно-масляного направления расположено в девяти километрах от миллионного города Перми, административного центра Пермского края. Ежегод-

но завод перерабатывает порядка 13 млн т нефти. Глубина переработки нефти достигает 93 %. Более половины выпускаемых предприятием нефтепродуктов экспортируется.

Проектом строительства ГТУ-ТЭС предусматривается поставка и ввод в эксплуатацию восьми газотурбинных энергоагрегатов ГТЭС-25ПА суммарной мощностью 200 МВт с утилизацией тепла выхлопных газов в паровых котлах-утилизаторах. Реализация проекта позволит ООО «ЛУКОЙЛ – Пермнефтеоргсинтез» сократить затраты на покупку электрической и тепловой энергии от сетей Пермэнерго, обеспечить потребности в электроэнергии и тепле существующие и новые производственные мощности, позволяющие наращивать объемы производства и реализации продукции.

Основные компоновочные решения по размещению оборудования ГТЭС-25ПА аналогичны ранее примененным на строительстве ЭГЭС-12С Повховского месторождения нефти и газа ООО «ЛУКОЙЛ – Западная Сибирь». Основное генерирующее оборудование располагается в легкосборном здании панельного типа.

Для увеличения мощности каждого энергоагрегата ГТЭС-25ПА ОАО «Авиа-



ГТЭС «Урал-4000» на Ильичевском месторождении ООО «ЛУКОЙЛ – Пермь»

двигатель» разработана модифицированная газотурбинная установка ГТЭ-25ПА на базе газогенератора авиационного двигателя ПС-90А2. Единичная номинальная электрическая мощность энергоагрегата составит 25 МВт.

Важной технико-экономической составляющей данного проекта является то, что энергоагрегаты ГТЭС-25ПА будут работать на сухом отбензиненном газе, получаемом при переработке попутного нефтяного газа на газоперерабатывающем заводе. Ценность нефтяного попутного газа обусловлена наличием в нем высших углеводородов C_nH_{2n+2} – этана, пропана, бутана, изобутана, пентана, изопентана, гексана и т.д., являющихся исходным сырьем для нефтехимической и химической промышленности. Поэтому

использование высших углеводородов в качестве топлива не представляется эффективным и рачительным подходом. Переработка нефтяного попутного газа на заводе позволит с максимальной эффективностью использовать углеводородное сырье – жидкие углеводороды и сухой отбензиненный газ.

Использование попутного нефтяного газа в пермских газовых турбинах для выработки электроэнергии и тепла, транспорта ПНГ, транспорта сырой нефти позволяет одновременно и эффективно решить задачи энергоэффективности и энергобезопасности, существенно снизить рост тарифов на электроэнергию и тепло и улучшить неблагоприятную экологическую обстановку в России, повысить уровень бизнеса компании.

Библиографический список

1. Иноземцев А.А., Нихамкин М.А., Сандрацкий В.Л. Газотурбинные двигатели. Т. 3. Основы конструирования авиационных двигателей и энергетических установок. – М.: Машиностроение, 2008. – 227 с.; ил. – (Серия: Газотурбинные двигатели).
2. www.avid.ru, раздел «продукция»/«утилизация нефтяного попутного газа», «Референс-лист».
3. Книжников А., Пусенкова Н. Проблемы и перспективы использования нефтяного попутного газа в России – ежегодный обзор проблемы в рамках проекта ИМЭМО РАН и Всемирного фонда защиты дикой природы WWF России «Экология и Энергетика. Международный Контекст», 2008.

PERM GAS TURBINE TECHNOLOGIES AND SOLVING THE PROBLEM OF ASSOCIATED OIL GAS UTILIZATION

A.A. Inozemtsev

The article covers the problem of associated oil gas flaring. A design solution for associated oil gas utilization based on up-to-date gas turbines for power generation and gas pumping is presented. A joint work of Aviadvigatel design bureau and leading enterprises of Russian oil and gas industry on efficient methods of associated oil gas utilization is shown. Major features and benefits of Perm gas turbines application are studied through the examples of Lukoil-Zapadnaya Sibir, LLC facilities. The article pays special attention to the projects implemented in Perm Region. Associated oil gas utilization for power and heat generation helps to find an efficient solution to the problem of harmful substances emission reduction, environmental situation enhancement and energy efficiency and security improvement.

Keywords: gas turbine generating set, PS-90A aero engine, associated oil gas, utilization, associated oil gas flaring, modular-design booster compressor station, ecology, harmful substances emission.

Сведения об авторах

Иноземцев Александр Александрович, доктор технических наук, генеральный конструктор, ОАО «Авиадвигатель», 614990, г. Пермь, Комсомольский пр., 93; e-mail: office@avid.ru

Материал поступил в редакцию 23.01.2013 г.

АВТОРИТЕТНОЕ МНЕНИЕ



ТИПИЗАЦИЯ ОСНОВНЫХ МЕХАНИЗМОВ СОЛЯНОЙ ТЕКТОНИКИ МИРА: ВЕРХНЕКАМСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ КАК ЭТАЛОН МНОГОЭТАПНОГО ГРАВИТАЦИОННОГО СКОЛЬЖЕНИЯ*



И.И. Чайковский,
Горный институт УрО РАН

Приведен обзор и типизация основных типов соляных структур, которые связываются с проявлением шести механизмов: 1) гравитационная адвекция (солянокупольная тектоника, галокинез Трусгейма, активный диапиризм Джексона); 2) гравитационная адвекция, спровоцированная поперечным изгибом и растяжением надсолевых толщ (солянокупольная тектоника, связанная с блоковыми подвижками в фундаменте, реактивный диапиризм Джексона); 3) продольное сжатие (диапиризм Мразека, компрессионная соляная тектоника); 4) послыйный сдвиг со складчатостью срыва (тектоника срыва юрского типа); 5) гравитационное течение и скольжение (тектоника гравитационного скольжения); 6) растворение солей (тектоника деградации соляных структур).

Сопоставление механизмов основных тектонических событий, проявленных на Верхнекамском месторождении, с выделенными тектонотипами позволяет говорить о том, что в конце березниковского времени произошло сползание соляной залежи к центру Соликамской впадины подобно иранским соляным ледникам, в шешминское время – формирование конседиментационных сбросо-сдвигов Дуринского и Боровицкого прогибов, а в предплиоценовое – соскальзывание надсолевой толщи по кровле соляного зеркала аналогично тектонике срыва юрского типа. Однако во всех случаях основным механизмом являлось гравитационное скольжение, которое во времени смещалось от подошвы соляной залежи к ее кровле.

Ключевые слова: диапиризм, тектоника срыва, гравитационное течение, деградации соляных структур, Верхнекамское месторождение.

Несмотря на тот факт, что каменная дочную скальную породу, она нередко соль в природе представляет собой ослагает дискордантные по отношению к

* Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ 10-05-96003-р_урал_а.

вмещающей раме тела со сложным складчатым внутренним строением, свидетельствующем о ее движении в пластичном состоянии. В качестве причин такого течения приводили либо проявление определенных внешних сил, либо особые свойства самой соли. Изучение и анализ истории исследования соляных структур позволили выделить и проследить эволюцию шести основных гипотез.

Первая концепция – концепция солянокупольной тектоники (она же «галокинез» Трусгейма или «активный диапиризм» Джексона), согласно которой основной причиной движения соляных масс является гравитационная адвекция. С. Аррениус (1912) был первым, кто предположил, что основной причиной формирования куполов является сила тяжести, которая обеспечивает изостатический подъем солей, характеризующихся пониженной плотностью. Совместно с Лахманном он связал высокую подвижность («автопластичность») солей с дегидратацией сульфатов и хлоридов калия при термометаморфизме. Лахманн (1912) полагал, что для проявления гравитационных сил нужны благоприятные предпосылки, в частности эрозионные врезы и тектонические нарушения со смещением слоев. Дальнейшее развитие гравитационная гипотеза получила в США, при изучении месторождений Техаса и Луизианы, где к началу сороковых годов было известно около 140 соляных куполов (рис. 1). Дональд К. Бартон [Barton, 1933] полагал, что энергия, необходимая для подъема соли, связана с нагрузкой вышеле-

жащих более тяжелых пород и в меньшей мере – с тангенциальным сжатием. Течение, вызванное пластичностью солей, начинается после превышения некоторого критического предела, зависящего от характера соленосных слоев, температуры, давления и влажности.

Л.Л. Неттлтон [Nettleton, 1934], американский геофизик, работавший в Мексиканском заливе, первым сравнил поведение соли и вышележащих пород в течение геологического времени как высоковязких жидкостей и первым провел физическое моделирование процесса образования соляных куполов, используя кукурузный сироп и менее плотную нефть для визуализации диапира. Он показал, что ведущую роль в всплывании соляных куполов играет гравитационная неустойчивость (открытая в 1900 г. и известная в настоящее время как неустойчивость Рэлея-Тейлора), обусловленная разностью плотностей: неизменностью плотности соли с глубиной, в то время как плотность окружающих осадков увеличивается. Неттлтон полагал, что разница в плотности создает силу достаточную, чтобы вызвать течение соли. Ритц [Ritz, 1936] показал, что соляные купола окружены кольцевой синклиналью округлой формы (rim syncline), которая образуется в результате оттока соли от подошвы диапира при его подъеме. Позднее, в Германии [Behrman, 1949] и Соединенных штатах [Nevin, Merrick, 1949], было показано, что над соляным куполом формируются концентрические и радиальные сбросы (рис. 2). В экспериментальной модели



Рис. 1. Соляные диапиры в Луизиане (Avery Island, Weeks Island) и последовательность (A–D) формирования соляного купола по Бартону (1933)

[Carrie, 1956] было показано, что формирующаяся система нормальных сбросов состоит из субпараллельных разрывов аналогичного или противоположного падения, придающих грабену ступенчатое строение. Обычно они ориентированы параллельно длинной оси купола.

Разработка калийных солей в Германии и изучение внутреннего строения месторождений показали, что в основании соляных куполов осевые плоскости складок наклонены вниз по склону, отражая трение с породами кровли, а в сводовой части купола – субвертикально, что говорит о проявлении продольного сжатия (рис. 3). Субвертикальное течение солей по сужающе-

муся каналу обусловило формирование простых и изоклиальных колчановидных складок, характерных для высокометаморфизованных пород (рис. 4). В плане эти купола (рис. 5) имеют сложную структуру, схожую со складками платка, пропущенного через кольцо [Kupfer, 1968].

Для обозначения процессов, связанных с автономным перемещением соли под влиянием силы тяжести, Ф. Грусхейм (1957, 1960) ввел термин «галокинез». Он показал активную структурообразующую роль соли и проследил зависимость типов соляных структур от глубины их залегания (рис. 6). Схожий механизм был предложен Хана [Hanna, 1959] для реконструкции

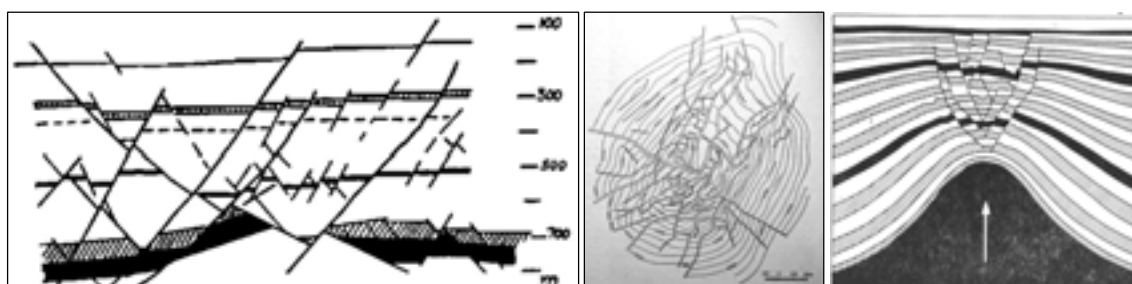


Рис. 2. Концентрические сбросы и радиальные разломы над кровлей диапира: купол Рейтбрук, Германия (Behrman, 1949); купол Хавкинс, Мексиканский залив (по Г.Е. Муррей, 1959); экспериментальная модель (Carrie, 1956)

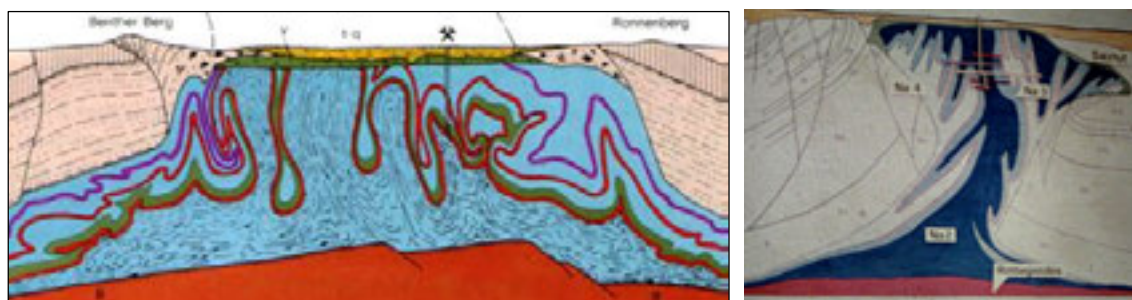


Рис. 3. Строение куполов Бенгле (Richter-Bernburg, 1953) и Ватлинген



Рис. 4. Складчатость пластического течения в центральной части диапира Салина Турда (Румыния), обусловленная движением по сужающемуся каналу (слева – фото кровли, в центре и справа – стен)

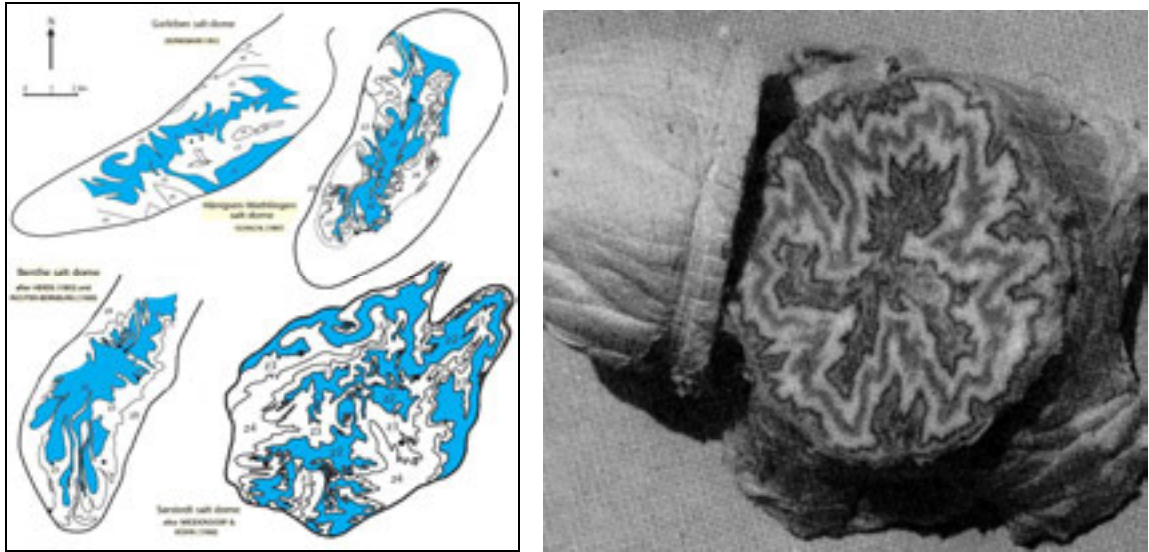


Рис. 5. Поперечное сечение соляных куполов Германии (слева) и в экспериментальной модели (Kipfer, 1968), напоминающее складки платка, пропущенного через кольцо

предполагаемой эволюции формирования куполов в Мексиканском заливе (рис. 7).

Шведский геолог Кристофер Дж. Талбот и американец М.П.А. Джексон (1987) с помощью физической модели надлежащего масштаба, используя глину и силиконовую замазку, помещенные в центрифугу для моделирования реальных процессов, проследили эволюцию морфологии соляных структур в процессе их подъема и выделили 4 стадии (рис. 8). Было установлено, что форма образовавшегося пузыря зависит главным образом от отношения вязкостей соли и покрова. Если покров более пластичный, чем соль, диапир легко продвигается через него, при этом возникает только слабая внут-

ренняя циркуляция и диапир принимает форму большого пальца с небольшим пузырьком. Если покров плотный и слабо поддающийся деформации, поднимающаяся соль вовлекается в интенсивное тороидальное движение, благодаря которому поддерживается пузырь шарообразной формы. Когда покров и соль имеют приблизительно одинаковую вязкость, также устанавливается тороидальная циркуляция, но при этом в движение вовлечены оба слоя. Опускающийся покров давит на периферию диапира, соль поднимается здесь медленнее, чем ядро, и диапир принимает грибообразную форму. Первые грибообразные диапиры были встречены в США (Хай Айленд, Техас) и Европе, но

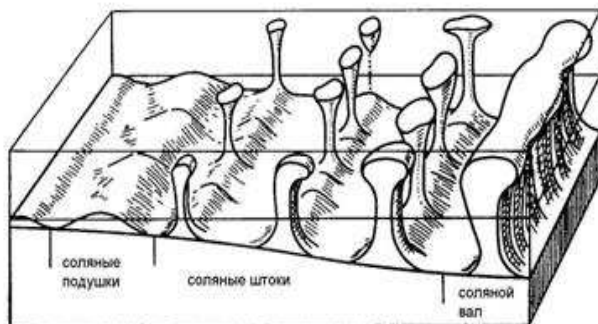


Рис. 6. Изменение морфологии соляных структур (подушки, штоки, валы) в зависимости от мощности надсолевых толщ (Трусхейм, 1957)

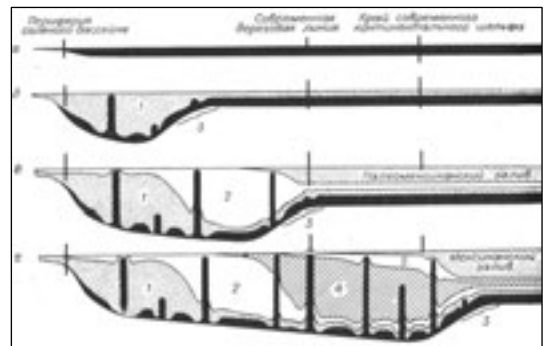


Рис. 7. Предполагаемая миграция формирующихся соляных куполов во времени в процессе отложения осадков на континентальном склоне Мексиканского залива (Hanna, 1959)

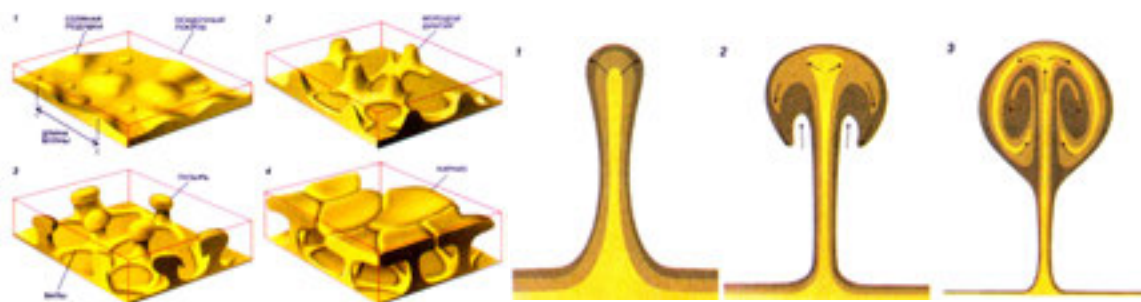


Рис. 8. Эволюция морфологии соляных структур (соляные подушки – молодые диапиры – пузыри – карнизы) слева и справа – зависимость формы диапира от отношения вязкостей соли и покрова (1 – более пластичен покров, 2 – вязкость одинакова, 3 – более пластична соль)

наиболее обнаженными и изученными являются диапиры Большой соляной пустыни Кавир в Центральном Иране (рис. 9).

Вторая концепция, о ведущей роли блоковых подвижек в фундаменте платформ при формировании соляных структур, была выдвинута в 50-х годах, в противовес концепции гравитационной адвекции. Согласно этим представлениям [Авров, 1950; Айзенштадт, 1958; Китык, 1963; Конищев, 1970], при относительном перемещении блоков фундамента происходит разрыв надсоляной толщи и последующий подъем соляных масс. В настоящее время подвижки в фундаменте связываются главным образом с рифтогенным растяжением, сопровождающимся прогибанием земной коры. Для Днепровско-Донецкой впадины приуроченность соляных структур, вытянутых вдоль глубинных разломов, была показана еще в 1958 г. [Косыгин, Бланк, 1958], в дальнейшем подтвердилась детальными геофизическими работами М.В. Чирвинской (1966,

1980) и другими исследованиями (рис. 10, 11). Образование куполов-гигантов Прикаспийской впадины (Челкарского, Индерского, Чингизского и др.) также связывалось со значительными (ступенчатыми) неровностями в подсолевом ложе [Неволин, 1961]. Одним из главных аргументов о влиянии разломов на подъем и локализацию солей является линейная в плане форма тел.

Наибольший масштаб проявления линейных соляных структур характерен для Центрально-Европейского бассейна. Многочисленными работами было показано, что основная часть соляных подушек и, в меньшей мере, диапиров ориентирована параллельно бортам бассейна. Однако наибольшая часть диапиров ориентирована субмеридионально параллельно бортам более глубоких грабенов (рифтов), осложняющих структуру Центрально-Европейского бассейна (рис. 12). Выяснение взаимосвязи между разломами и соляными структурами, а также экс-

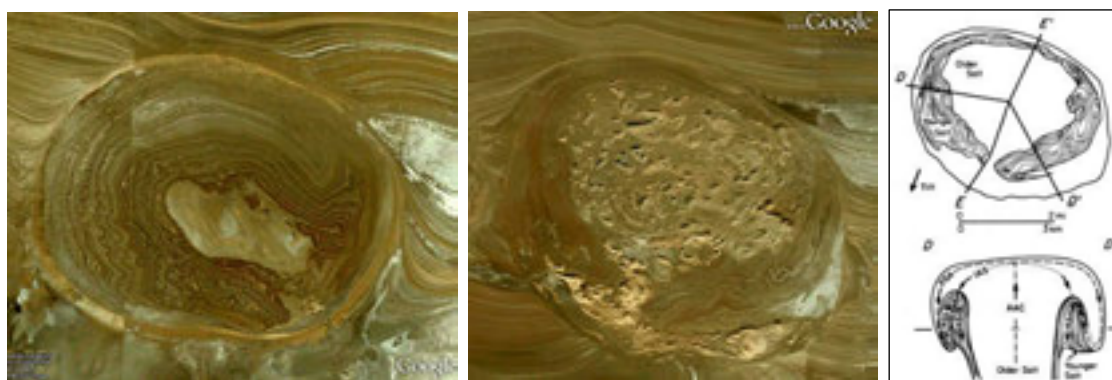


Рис. 9. Вид из космоса на соляные купола пустыни Кавир и результаты структурной интерпретации одного из них (Jackson et al., 1990)

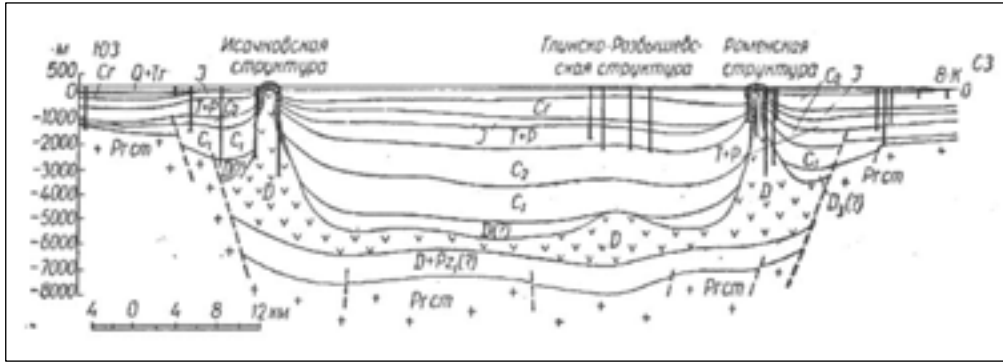


Рис. 10. Приуроченность Исачковского и Роменского соляных куполов к уступам фундамента в Днепровско-Донецком авлакогене (по мат. Ф.О. Лысенко, 1932, и др.)

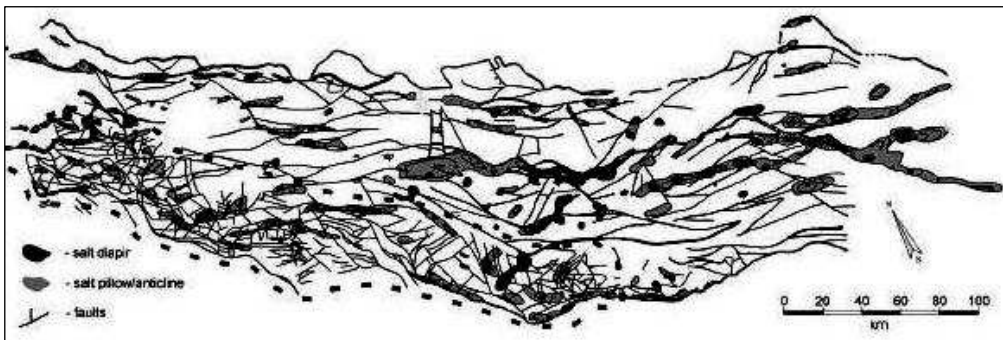


Рис. 11. Пространственная взаимосвязь соляных диапиров и подушек с разломами в Днепровско-Донецком авлакогене (Stovba, Stephenson, 2003)

периментальное моделирование позволили предложить несколько моделей (рис. 13, 14). По одной из них, в частности «реактивного диапиризма» [Vendeville, Jackson, 1992], соль всплывает за счет раздвига надсолевых толщ. По другой модели [Stewart, 2007], пространственная взаимосвязь надсолевых и подсолевых нарушений ослабевает с увеличением мощности соляной толщи.

Третья концепция объясняет образование соляных структур в складчатых поясах, где пространственное перемещение солей происходит только за счет их высокой пластичности. Впервые такие структуры – складки с проткнутым ядром – выделены румынским геологом Л. Мразеком [Mrazec, 1905], изучавшим нефтеносные антиклинали Карпат, и названы диапирами (от греч. *diapirein* – протыкать). Термин предложен для характеристики структур, образующихся в результате регионального (продольного) сжатия, связанного с течением твердых пластичных пород, таких как соли, гипс и глина (рис. 15).

Диапировые складки не имеют правильной формы и резко меняют свою форму в различных сечениях (пластообразная, эллиптическая, округлая).

Ганс Штиле [Stille, 1917; 1926] вместе с многими немецкими геологами [Зейдль, 1913; Рине, 1920; Шух, 1922; Вольдштедт, 1927; Ромейнс, 1933] на примере отложений немецкого цехштейна связали формирование соляных диапиров с боковой нагрузкой саксонских горообразовательных движений. Это аргументировалось пространственной согласованностью глыбовых деформаций в подсолевом ложе и пластичных – в солевой и надсолевой толщах. Он определил три основных типа геометрии складок над пермской цехштейновой солью и отвел соли пассивную структурообразующую роль (рис. 16). Штилле предложил называть такую складчатость эжективной (*style ejectif*), для которой узкие и крутые антиклинали разделены пологими и широкими синклиналями, а дежективной (*stille dejectif*) – противоположный случай, когда широкие

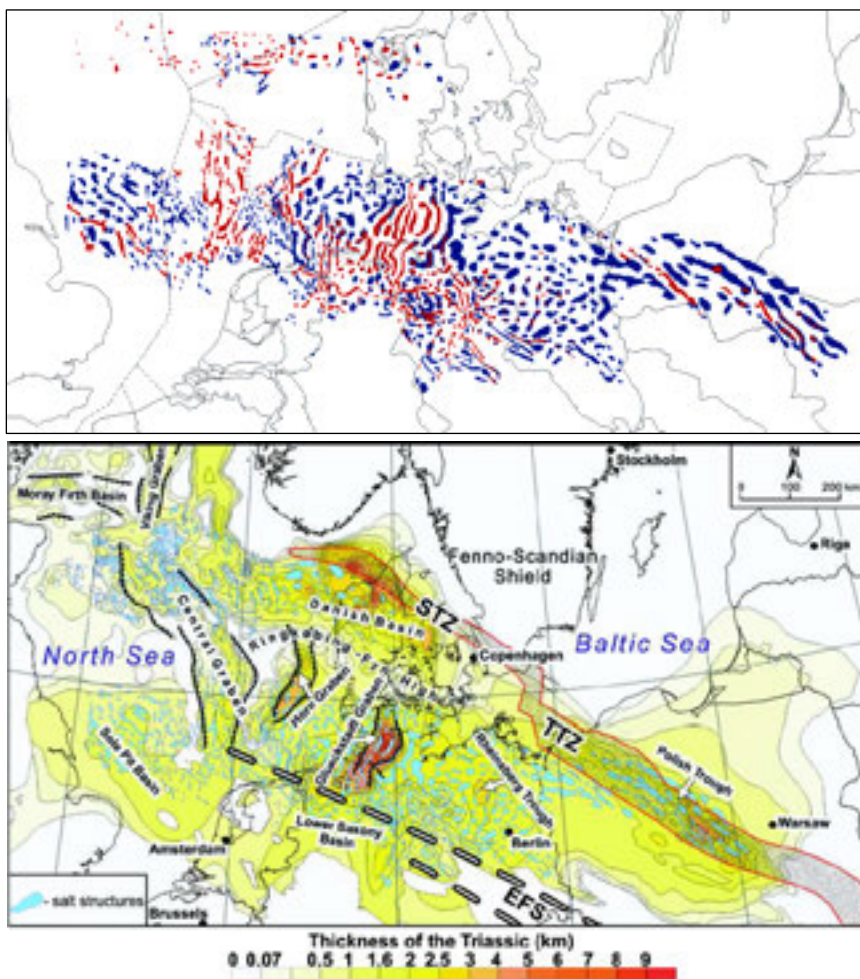


Рис. 12. Солевые структуры Центрально-Европейского бассейна (синие – подушки, красные – диапиры) (Lokhorst et al., 1998), внизу тектоническая схема с положением прогибов и грабенов (Майстренко, 2006)

плосковершинные антиклинали разделены узкими сжатыми синклиналями. Конгруэнтной (*congruent*) складчатостью он предложил называть такую, при которой синклинальные и антиклинальные складки имеют сходные размеры. Классификация этих типов в значительной мере зависит от выбора в качестве репера того или иного горизонта. В отечественной геологии для эжективной и дежективной складчатости используются термины «гребневидная» и «коробчатая». Штиле (1925) показал, что в процессе складчатости соль может себя вести гармонично, согласно с вмещающими толщами, а может и дисгармонично, формируя диапировые «стебли». Образование соляных структур в Актюбинском Приуралье также связывалось В.Е. Руженцевым (1930) с

тангенциальным сжатием. Основанием для данных представлений послужили развитые антиклинали уральского простириания. Структура месторождений Величка и Калуш также определяется продольным сжатием (рис. 17).

Четвертая концепция рассматривает образование тектонических структур за счет срыва осадочных толщ по поверхности солей при воздействии на них тангенциального сжатия. Август Баксторф [Buxtorf, 1907] первым предположил, что Юрские горы представляют собой покров, выдвинутый Альпами и сорванный со своего основания по поверхности эвапоритовой толщи триасового возраста (Keuper), сложенной гипсом, ангидритом и галитом. Юрский массив в плане имеет форму полумесяца размером 390×65 км и

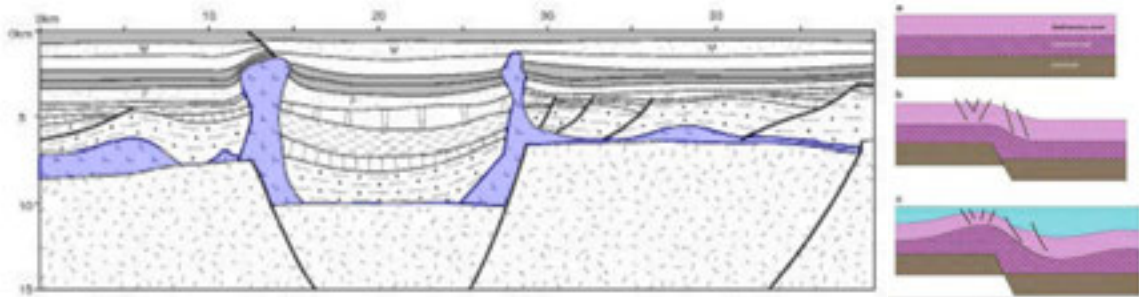


Рис. 13. Диapiroны Машар и Медан в Центральном грабене Северного моря (Foster, Rattey, 1993) и предполагаемая модель их формирования над сбросом в фундаменте (Remmelts, 1996)

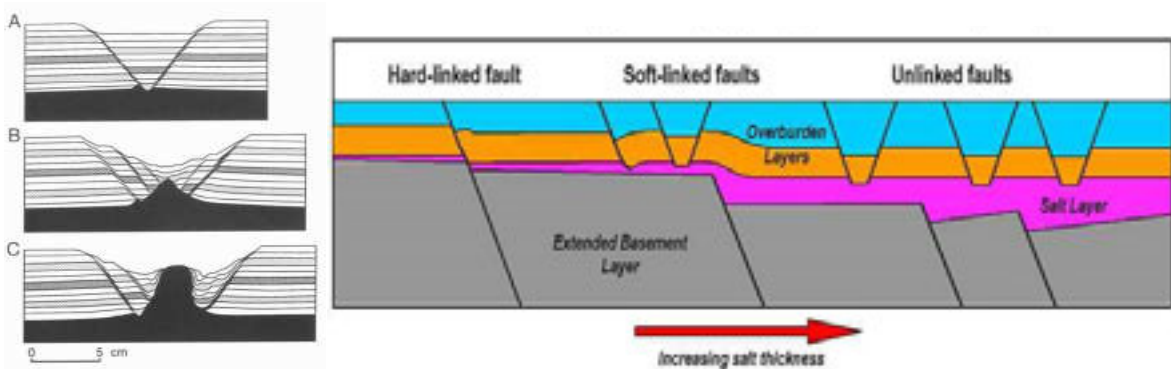


Рис. 14. Слева модель реактивного соляного диапиризма, реализующегося в результате растяжения (Vendeville, Jackson, 1992), справа – модель уменьшения взаимосвязи между разломами надсолевых и подсолевых толщ по мере увеличения мощности солей (Stewart, 2007)

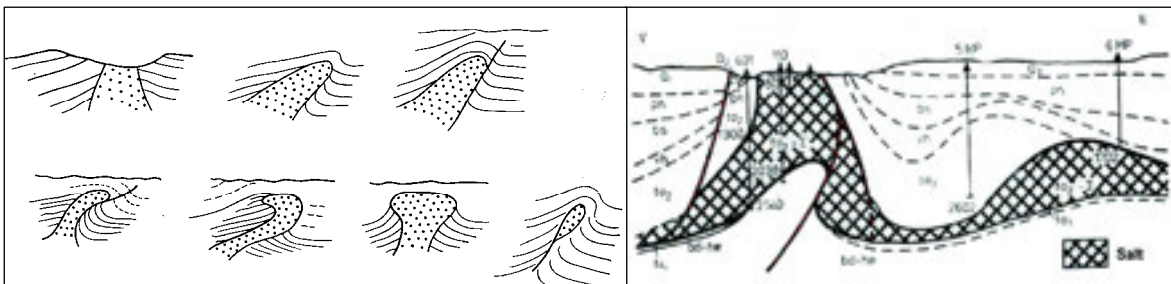


Рис. 15. Различные формы диапировых складок (Mrazec, 1915) и диапир Прайд в Трансильванском бассейне, Румыния (Miron, Marton, 2006)

расположен на некотором удалении от дуги Западных Альп. Мощность осадочного чехла, состоящего из чередующихся известняков и мраморов, составляет 0,8–2 км. Эвапориты залегают на полого падающей в юго-восточном направлении поверхности жесткого фундамента, сложенного гранитами и гнейсами. Структурный облик массива определяется в целом субгоризонтальной слоистостью, осложненной складками, надвигами и поперечными левыми сдвигами. Складки имеют коробчатую и гребневидную (шеvron-

ную) форму, чаще всего симметричные, но могут быть и наклонены как во внешнюю, так и внутреннюю стороны массива. Амплитуда складок возрастает вместе с мощностью чехла в юго-западном направлении. Юрские горы (рис. 18–20) были приняты за эталон деформации пород чехла и формирования складок срыва. Кроме Центральной Европы, структуры срыва, проявленные в связи с соляными толщами известны в Канаде, Иране и на юге Сибирской платформы (рис. 20–22). Наличие в разрезе пластов солей приво-

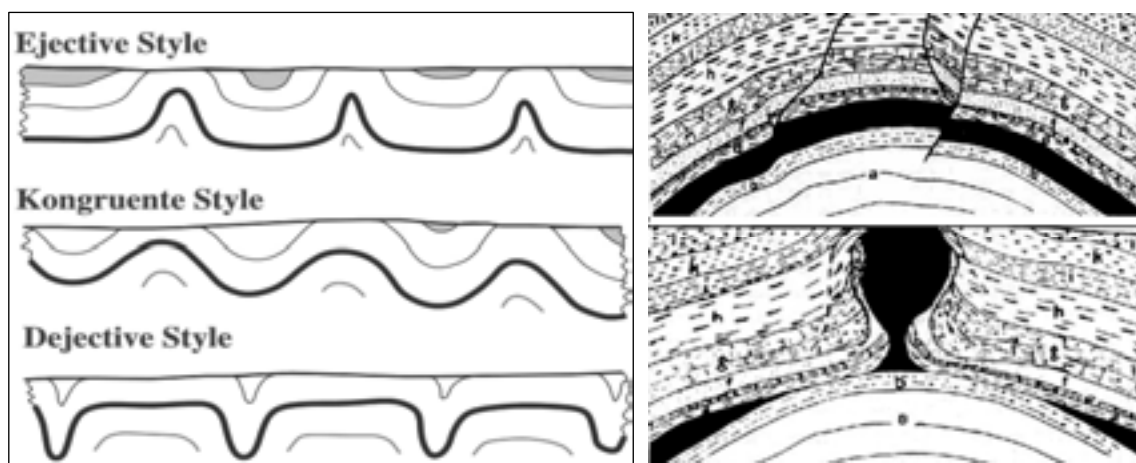


Рис. 16. Три вида складчатости (эжективная, дежективная и конгруэнтная) в надсолевых породах и два (гармоничная и дисгармоничная) в соляных по Г. Штиле (1917, 1926)

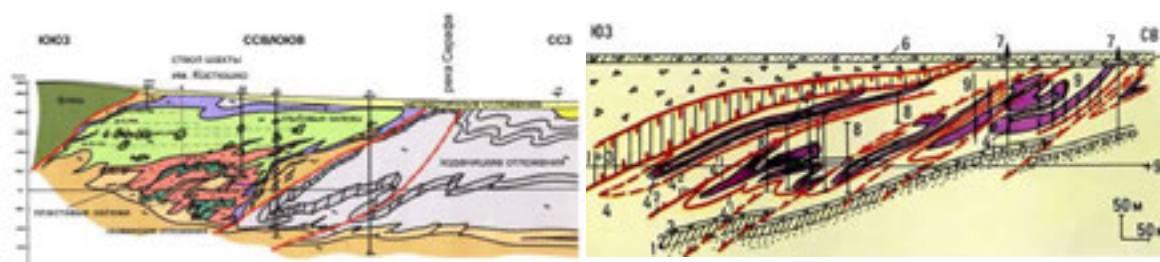


Рис. 17. Геологические разрезы месторождений Величка (Польша) и Калуши (Украина)

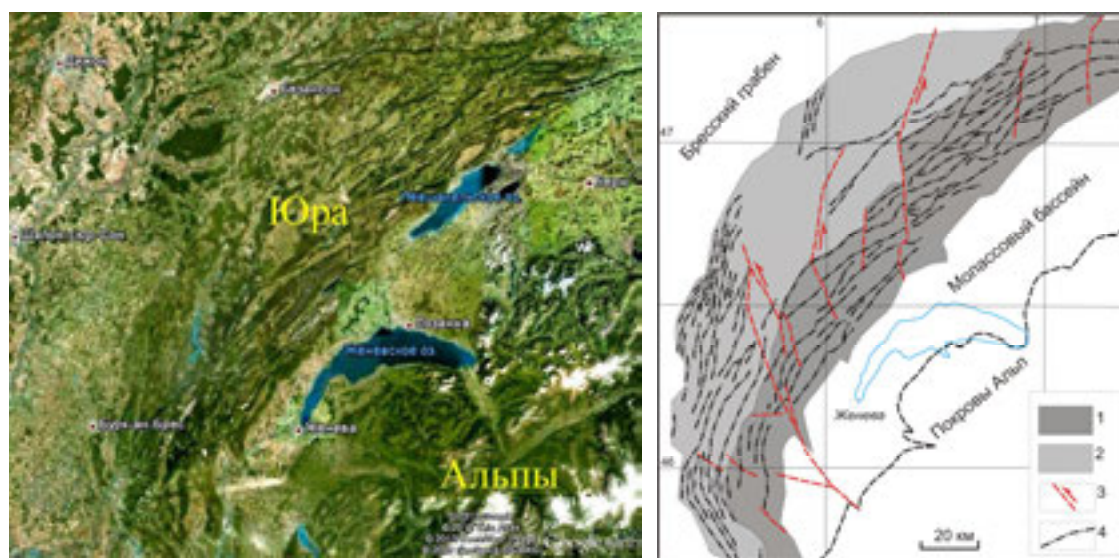


Рис. 18. Юрские горы: вид из космоса и тектоническая схема; 1, 2 – внутренняя и внешняя зоны; 3 – сдвиги и направление смещения; 4 – оси антиклинальных складок

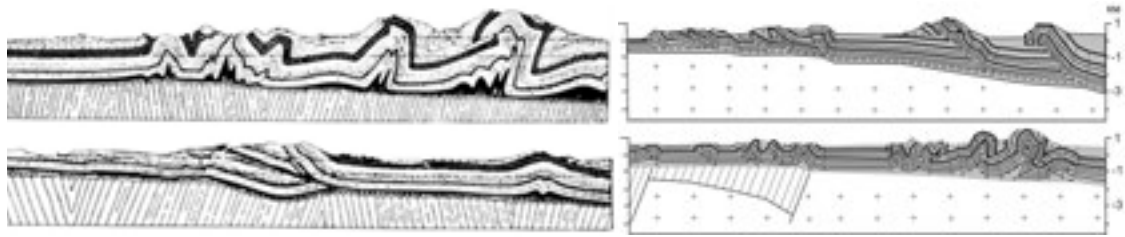


Рис. 19. Разрез через Юрские горы, составленный по наблюдениям в туннеле Гранж-Мутье (Vuxtorf, 1907) и современные сбалансированные разрезы (Philippe et al., 1996)

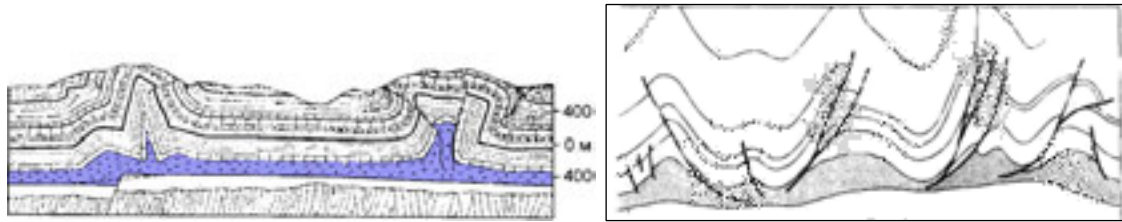


Рис. 20. Шевронные и коробчатые складки в Юрских горах (Woodward et al., 1985) и компрессионные структуры Пары Исланд в Канаде, представленные коническими складками и разрывами со смещением по простиранию (Fox, 1984)

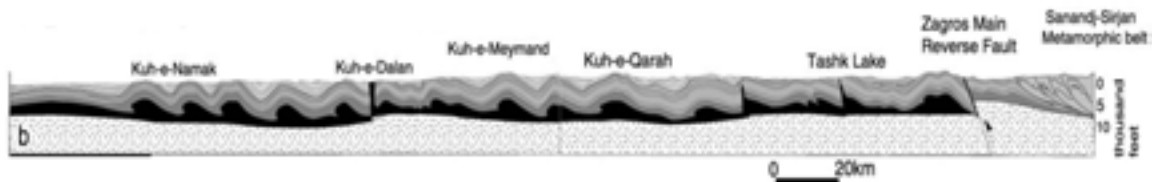


Рис. 21. Разрез через Загросские горы, Иран (Bahroudi, Koyi, 2003)

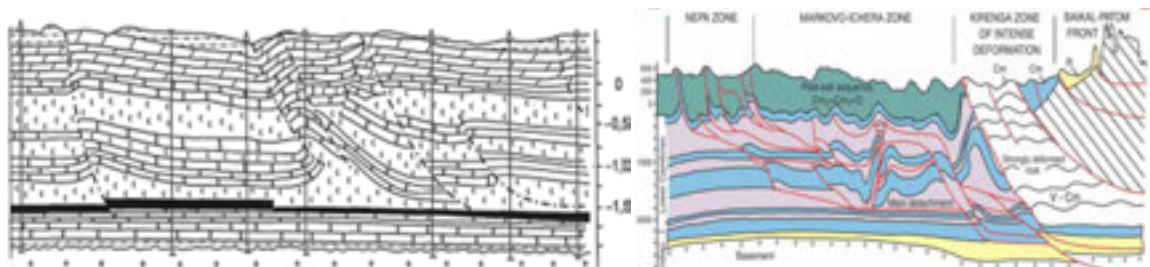


Рис. 22. Разрезы через Иркутский амфитеатр Сибирской платформы (Шемин, 1982; Сметанин, 2000)

дит к формированию специфического комплекса дизъюнктивно-пликативных нарушений (дизплекатов): складок срыва, взбрососкладок, рамповых складок, прямых и обратных надвигов (рис. 23).

Пятая концепция, известная как гравитационная тектоника или тектоника гравитационного скольжения, является одной из старейших геологических гипотез, разработкой которой занимались Скроп [Scrope, 1825] и Науман [Naumann, 1849]. Гравитационная тектоника –

процесс и результат деформации горной породы под действием сил гравитации, движение (течение и скольжение) больших масс горных пород под влиянием собственного веса вниз по склону, сопровождаемое формированием складок и разрывов. Первые указания на образование складчатости путем гравитационного скольжения принадлежат швейцарским геологам Шардту [Schardt, 1898] и Люжону [Lugeon, 1901; 1903], использовавшим термин «*glissement*» (скольжение). Рейер

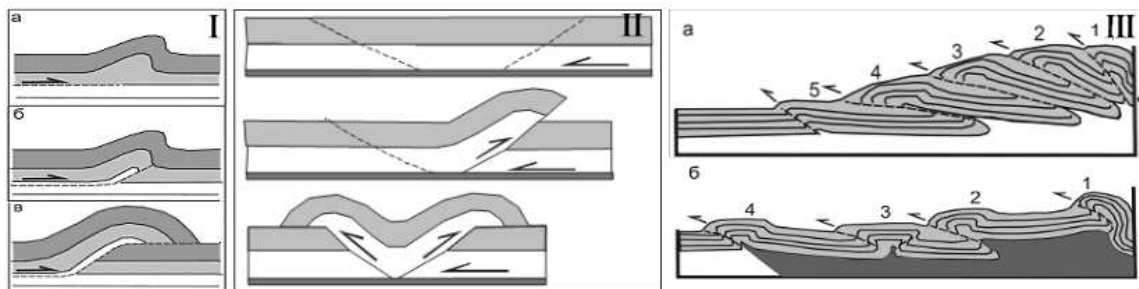


Рис. 23. Различные модели: I – эволюция дизъюнктивно-пликативных форм, связанных с тектоникой срыва (по Jameson, 1987) (а – складка срыва; б – взбрососкладка; в – рамповая складка); II – эволюция формирования прямых и обратных надвигов при сжатии толщ на соляном ложе (Letouzeu, Colletta, Vially, Chermette, 1995); III – эволюция надвиговых систем, сформировавшихся на вязком (а) и пластичном (б) основаниях (Koyi et al., 2000)

[Reyer, 1888; 1892] первым экспериментально получил складки гравитационного скольжения (рис. 24). Дели [Daly, 1925] назвал ее «гипотезой оползания» и применил английский эквивалент «сползание» (*sliding*). Р.В. ван Беммелен [van Bemmelen, 1949] назвал данный процесс гравитационным тектогенезом. Жинью [Gignoux, 1948] четко различал процессы скольжения и процессы течения под влиянием сил гравитации. Харрисон и

Фалькон (1934, 1936) назвали коллапс-структурами складчатые сооружения, образовавшиеся при оседании пластов известняка по глинистым прослоям западного Ирана (рис. 25).

Необходимым условием проявления гравитационного скольжения являются наличие в основании перемещающейся толщи пород повышенной пластичности (глины, гипс и др.), достаточный вес вышележащих осадков и уклон рельефа.

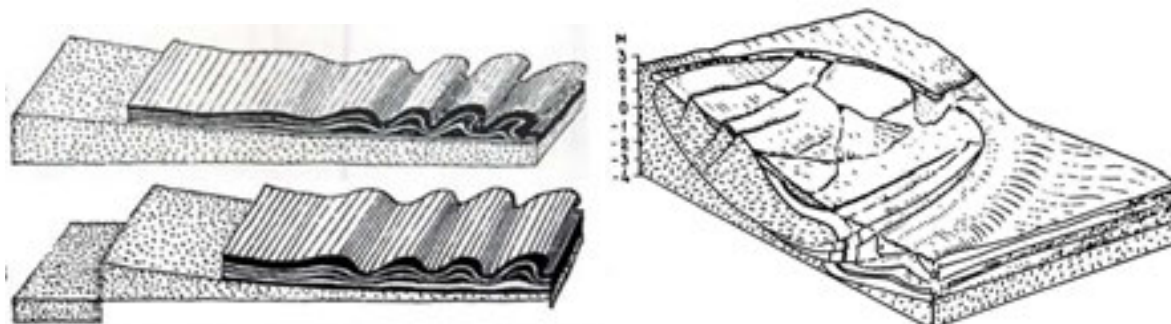


Рис. 24. Складки гравитационного скольжения (Reyer, 1888) и разрез через оползневую структуру (van Bemmelen, 1949), вскрывающий зону растяжения с системой сбросов, зону транзита, а также сжатия со складками и надвигами

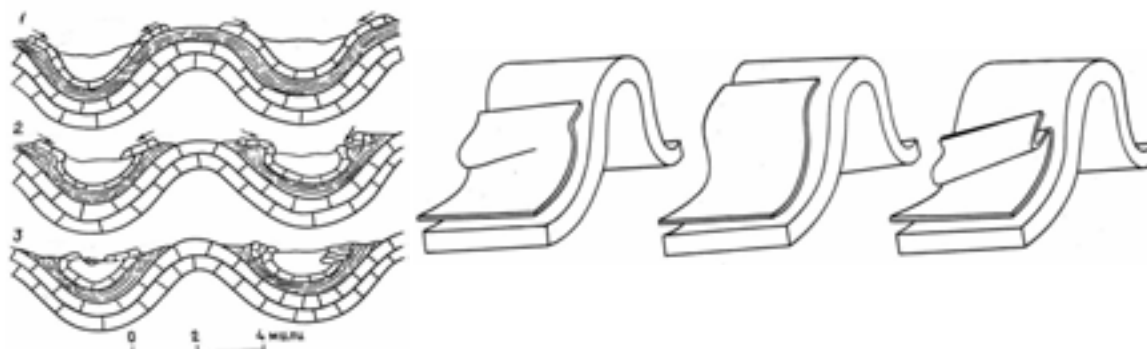


Рис. 25. Гравитационные коллапс-структуры юго-западного Ирана, сформировавшиеся при оседании пластов известняка по глинистым прослоям (Harrison, Falcon, 1934; 1936)

Особенно ярко тектоника гравитационного скольжения проявляется при наличии в разрезе соляных пород. Так, довольно масштабным проявлением гравитационного скольжения является формирование системы грабенов в национальном парке Каньонленд, штат Юта (рис. 26, 27). Ранее предполагалось [Harrison, 1927], что значительный эрозионный врез реки Колорадо обеспечивает изостатическое всплывание солей формации Парадокс под ее руслом. Однако в настоящее время доказано, что пологое падение в западном направлении кровли соляной толщи обеспечивает за счет эрозии долины реки Колорадо гравитационное скольжение и растяжение надсолевых пород восточного берега с образованием системы субпараллельных грабенов и реактивного подъема соли над ними [Trudgill, 2002; Schultz-Ela, Walsh, 2002; Walsh, Schultz-Ela, 2003].

Значительно раньше идею о проявлении гравитационного оползания на побережье Мексиканского залива высказал Ганс Клоос [Cloos, 1968]. Он показал, что

в надсолевых осадках по периферической части залива формируется краевой грабен, ограниченный падающими навстречу (антитетическими) сбросами (рис. 28). Тем самым был нанесен первый удар по представлениям о Мексиканском заливе только как об эталоне соляно-купольной тектоники. В дальнейшем свидетельства проявления гравитационного скольжения были зафиксированы на континентальных склонах пассивных окраин Бразилии и Анголы [Jackson, Cramez, 1989; Duval, Cramez, 1991 et al.]. Было установлено, что в связи с уменьшением нагрузки вышележащих осадков и действием силы тяжести происходит выдавливание соли и ее стекание вниз по склону с образованием не только грабенов и конседиментационных сбросов, но и сложной складчатости (рис. 29–31). Масштаб сочетания галокинеза и гравитации в северном обрамлении глубоководной части Мексиканского залива настолько значителен, что созданная им зона дислокаций сравнима с альпийским поясом Западной Европы.

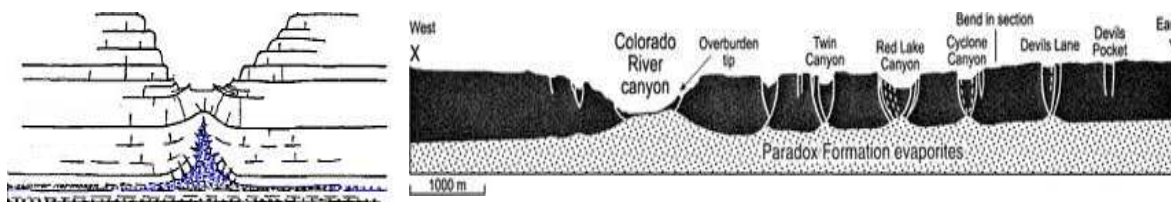


Рис. 26. Геологические разрезы через каньон реки Колорадо (Harrison, 1927; Walsh, Schultz-Ela, 2003)

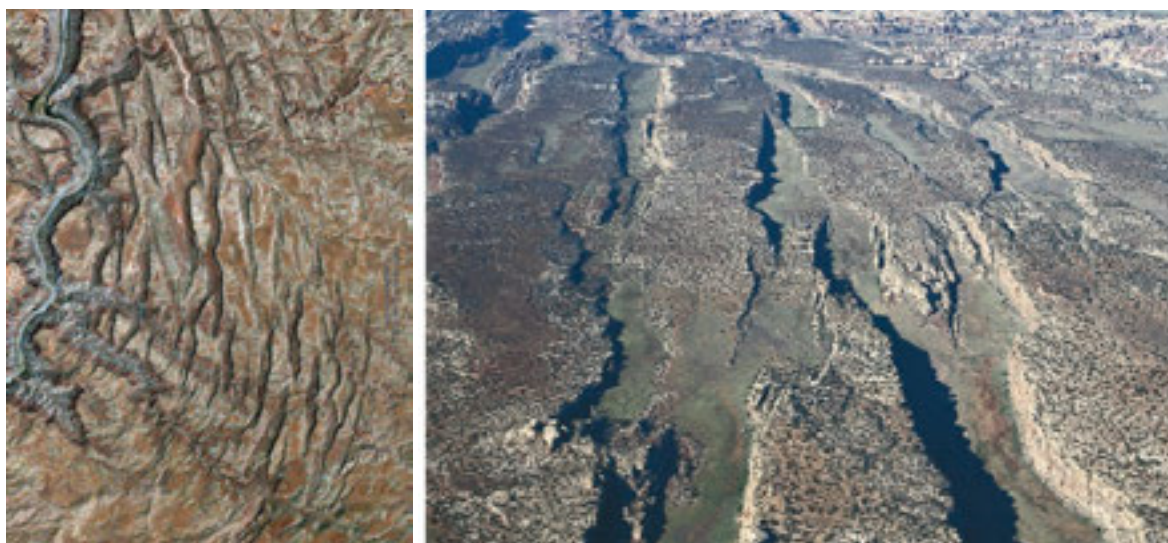


Рис. 27. Вид на долину и восточный берег р. Колорадо

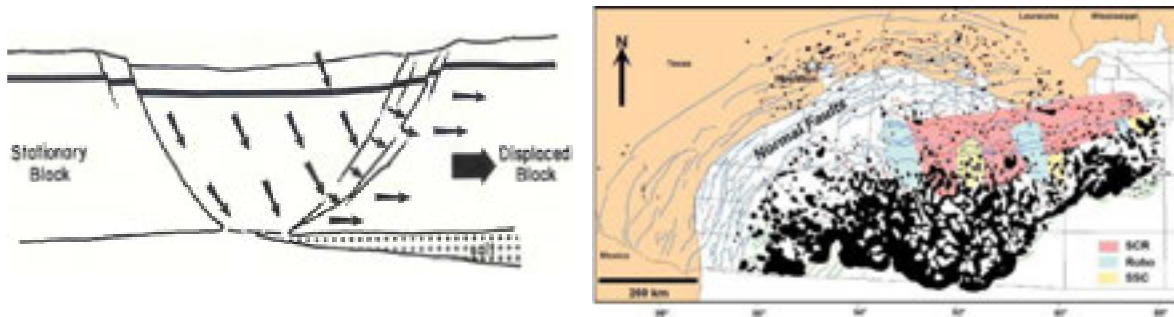


Рис. 28. Строение краевого грабена (Cloos, 1968) и генерализованная карта сбросов и аллохтонных соляных тел Мексиканского залива (Deigel et al., 1995)

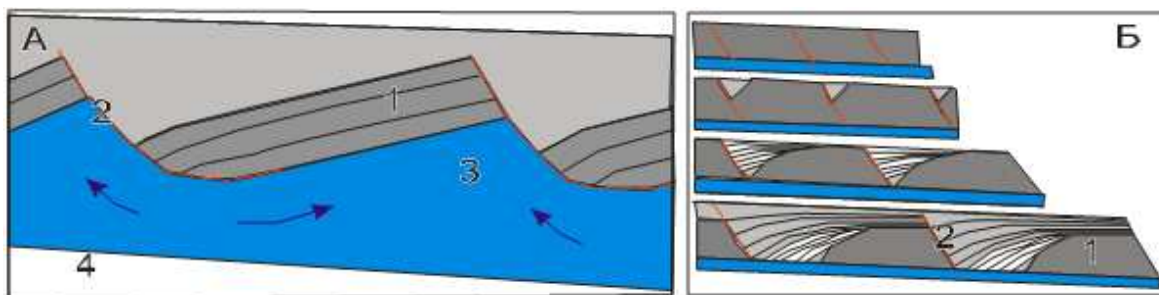


Рис. 29. Модели проявления тектоники гравитационного скольжения на поверхности мощных (А – Jackson, Galloway, 1984) и маломощных (Б – Burollet, 1975; Jackson, Cramez, 1989) соляных залежей: 1 – плотобразные блоки (raft); 2 – конседиментационные сбросы (rollover); 3 – соляные валы (roller); 4 – подсолевое ложе

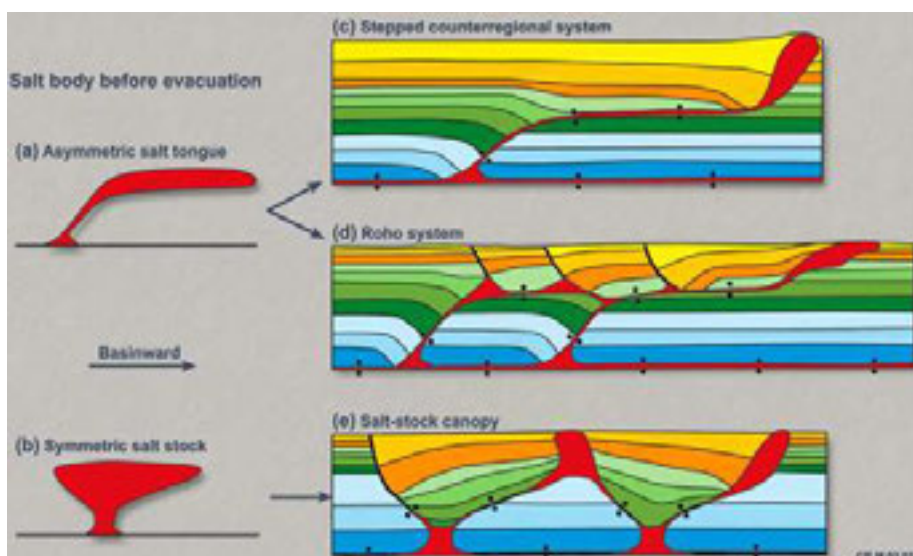


Рис. 30. Механизм формирования аллохтонных соляных тел в передовой (компрессионной) части структуры гравитационного скольжения Мексиканского залива (Rowan et al., 1999): а – соляные языки; б – симметричные штоки; с – листрический конседиментационный разрыв, наклоненный в сторону суши (stepped counter-regional system); д – система листрических конседиментационных сбросов, падающих в сторону бассейна (roho system); е – мини-бассейны над эвакуированными штоками

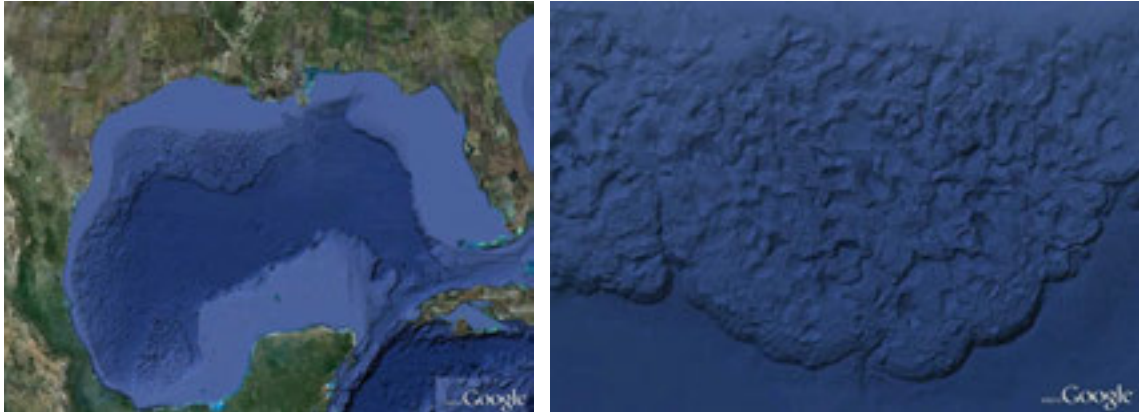


Рис. 31. Вид из космоса на Мексиканский залив и одну из крупнейших структур гравитационного скольжения Мира, ограниченную с юга уступом (эскарпом) Сигсби

Еще одним ярким примером тектоники гравитационного скольжения является течение экструдированных соляных потоков на склонах гор Загрос в Южном Иране [Талбот, Джексон, 1987]. За счет столкновения Аравийской и Евразийской литосферных плит произошла экструзия около 20 диапиров. Часть из них формирует на поверхности Персидского залива маленькие соляные острова. Соль растекается под собственной тяжестью и сползает со склонов гор. Такой поток называют соляным глетчером; английское название «*namakier*» составлено из двух слов: *namak* – соль (фарси) и *glacier* – ледник (англ.). Установлено, что средняя скорость течения соляного глетчера составляет несколько метров в год, т.е. меньше, чем у большинства ледников, но тем не менее она достаточно высока для кристаллической породы. Зафиксировано, что уменьшение вязкости соли может вызываться не только увеличением температуры, но и повышением содержания в ней воды. Измерения с использованием реперов на одном соляном глетчере показали, что большую часть года он неподвижен. Однако после сезонных проливных дождей он может течь со скоростью полметра в сутки. Соль, сползающая вниз в соляном глетчере, имеет определенную структуру, обусловленную динамикой течения. Наличие препятствий на пути замедляет поток и приводит к образованию раздувов со складчатым строением. Ускорение течения приводит к

утонению слоев и вытягиванию внутренних складок (рис. 32).

Шестая концепция формирования тектонических структур обусловлена высокой растворимостью солей и постепенной деградацией соляных тел при взаимодействии с грунтовыми водами. Значительные масштабы растворения солей апикальной части соляных структур были показаны на соляном куполе Честнет (Chestnut Dome), где глубина прогиба составляет 760 м [Lahee, 1931]. Глубина депрессионной структуры над Нежинским соляным куполом в Днепровско-Донецкой впадине составляет около 650 м (рис. 33). Первым упоминанием о структурах деградации в отечественных работах являются «дизъюнктивные мульды» В.Е. Руженцева (1930, 1936), изучавшего соляные структуры Прикаспия. Он связывал эти структуры с оседанием соляного или гипсового ядра пермских складок вследствие ослабления тангенциального сжатия. В отличие от него П.И. Климов (1935) считал, что они обусловлены исключительно карстовыми процессами, протекавшими в этих солегипсовых отложениях. Специфические структуры, названные «кажущимися курганами» (Apparent Mound), выявлены [Jackson, Cramez, 1989] при анализе разрезов, где были установлены признаки былого существования соляных тел типа «подушек» (рис. 34). Еще более сложные, оказавшиеся нефтеносными, структуры вы-

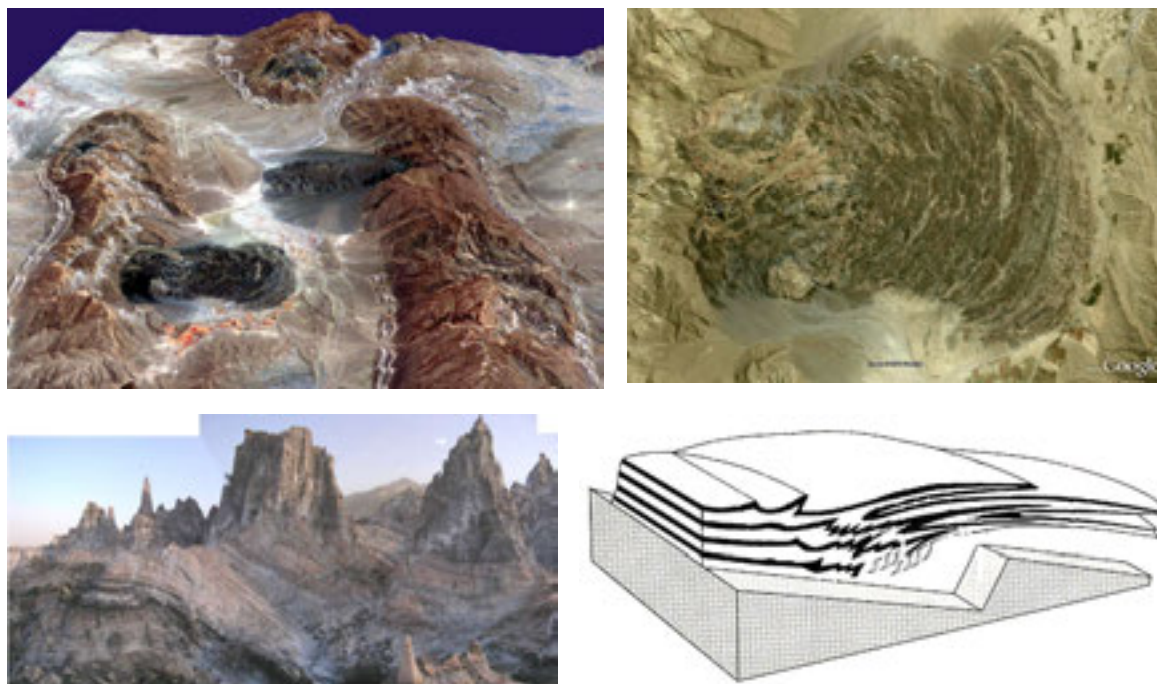


Рис. 32. Фотографии соляных глетчеров в горах Загрос, Южный Иран (фото Google и F.G. Santolalla) и модель внутреннего строения в потоке кембрийской соли (Талбот, 1981)

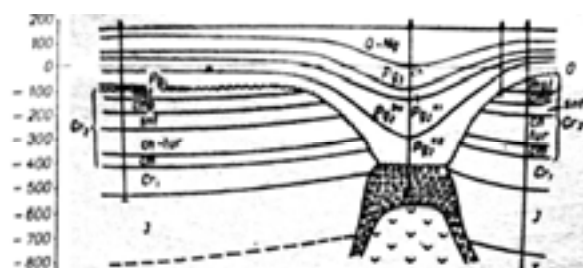


Рис. 33. Геологический разрез через Нежинский купол Днепровско-Донецкой впадины (Китык, 1963)

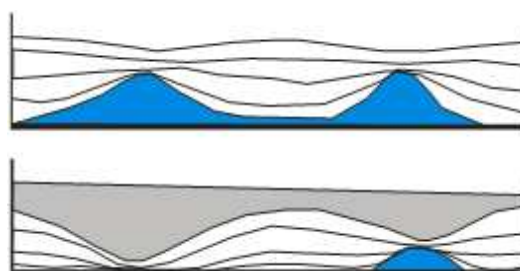


Рис. 34. Модель формирования «кажущихся курганов» в процессе деградации соляных подушек (Jackson, Cramez, 1989)

явлены на шельфе Анголы. Деградация соляных диапиров обусловлена растяжением надсолевой толщи за счет гравитационного скольжения. При этом антиклинальные структуры, напоминающие панцирь черепахи, формируются как в надкупольном, так и межкупольном пространстве (рис. 35).

Заключение

Приведенный обзор показывает, что многообразие тектонических структур, связанных с каменной солью, обусловлено ее пониженной плотностью, высокой пластичностью, растворимостью, а также

характером оказанных на нее нагрузок. Основные типы соляной тектоники и оп-

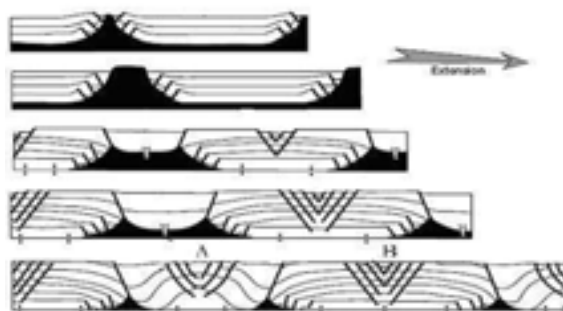


Рис. 35. Модель деградации соляных диапиров в условиях растяжения (Duval et al., 1991; Vendeville, Jackson, 1992): А – структуры оседания типа «черепахи»; В – межкупольные поднятия типа «черепахи»

ределяющие ее механизмы приведены ниже (табл.).

Сопоставление механизмов реализации основных тектонических событий (рис. 36), проявленных на Верхнекамском

месторождении [Чайковский, 2008], с выделенными тектонотипами позволяет отметить следующее.

Сразу после отложения соляной залежи (переходной пачки) в конце березни-

Типизация основных механизмов соляной тектоники

№ п/п	Тип соляной тектоники	Механизм формирования геологических структур
1	Солянокупольная тектоника, галокинез Трусгейма, активный диапиризм Джексона	Гравитационная адвекция
2	Солянокупольная тектоника, связанная с блоковыми подвижками в фундаменте, реактивный диапиризм Джексона	Гравитационная адвекция, спровоцированная поперечным изгибом и растяжением надсолевых толщ
3	Диапиризм Мразека, компрессионная соляная тектоника	Продольное сжатие
4	Тектоника срыва юрского типа	Послойный сдвиг со складчатостью срыва
5	Тектоника гравитационного скольжения	Гравитационное течение и скольжение
6	Тектоника деградации соляных структур	Растворение солей

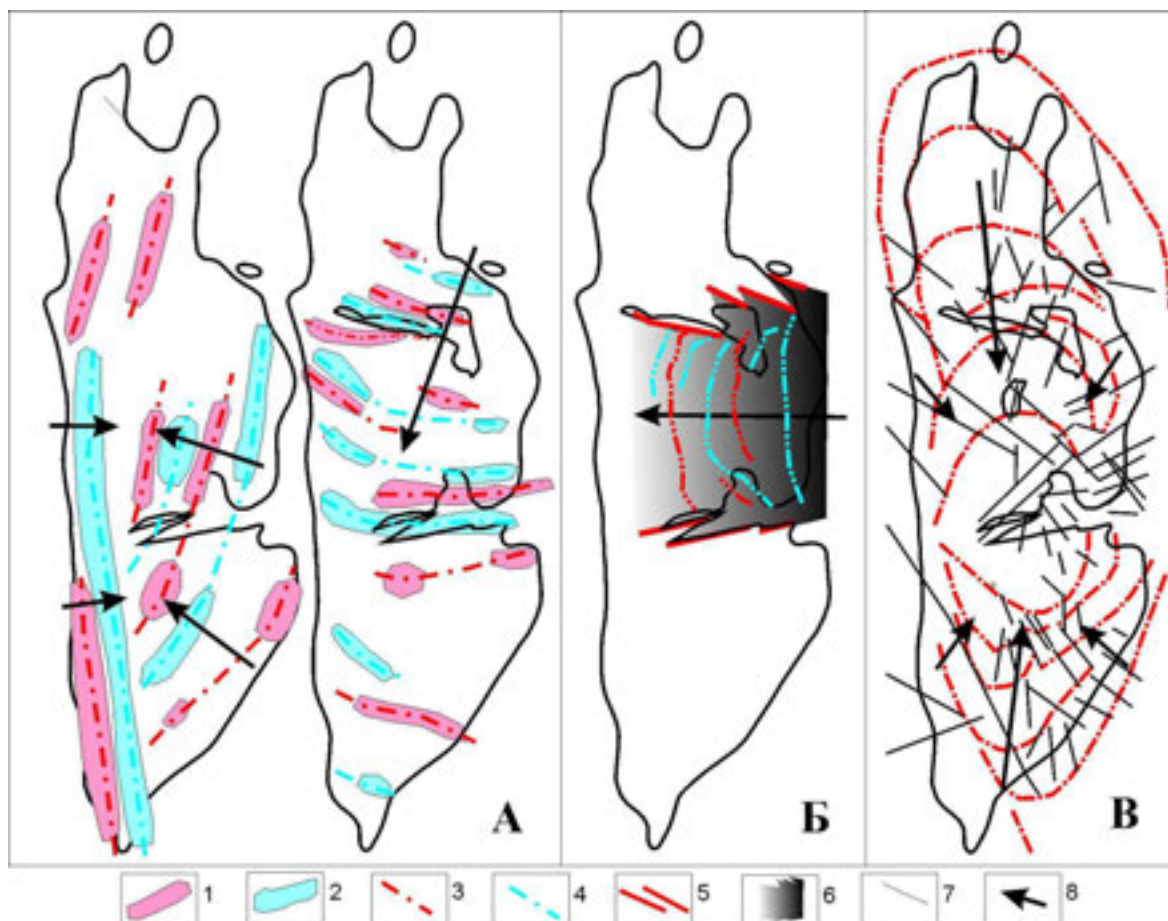


Рис. 36. Характер основных тектонических деформаций, проявленных на территории Верхнекамского месторождения: А – после отложения соляной залежи; Б – во время накопления отложений шешминской свиты; В – в предплиоценовое время. Цифрами обозначены: 1, 2 – антиклинальные и синклиналильные складки; 3, 4 – оси линейных положительных и отрицательных структур; 5 – кулисообразная система сдвигобросов; 6 – аллохтонный блок, включающий терригенно-карбонатную, соляно-мергельную и часть соляной толщ; 7 – радиальная система разломов надсолевой толщ; 8 – направление перемещения соляных и надсоляных масс

ковского времени произошло сползание соляной залежи к центру Соликамской впадины подобно иранским соляным ледникам. Однако соскальзывание соляных масс с западного, северо-восточного и юго-восточного бортов впадины обусловило формирование специфической интерференционной картины с образованием пересекающейся складчатости.

В шешминское время закладываются две кулисообразные системы разломов Дуринского и Боровицкого прогибов, вдоль которых происходит оползание центральной части месторождения в западном направлении. В отличие от краевых грабенов Мексиканского залива эти разрывы представляют собой конседиментационные сбрососдвиги.

В предплиоценовое время надсолевая толща проскальзывает по кровле соляного зеркала аналогично тектонике срыва

юрского типа. Однако в отличие от Юрских гор движение надсолевых масс происходило к центру Соликамской впадины с образованием концентрической складчатости и радиальных разломов, в том числе сдвигов.

Во всех трех случаях основным механизмом являлось гравитационное скольжение, которое во времени смещалось от подошвы соляной залежи к ее кровле. Таким образом, проявленные в структуре месторождения разновозрастные разрывные и складчатые нарушения позволяют не только реконструировать характер тектонических событий, проявленных на окраине Восточно-Европейской платформы, прогнозировать степень их опасности для подземной разработки солей, но и рассматривать Соликамскую впадину как эталон проявления тектоники гравитационного скольжения.

Библиографический список

1. Авров В.Я. О генезисе солянокупольных структур Урало-Эмбенской области // Докл. АН СССР. – 1950. – Т. 73. – № 3. – С. 545–548.
2. Айзенштадт Г.Е.-А. Типы соляных куполов и нефтяных залежей Прикаспийской впадины // Тр. Нижне-Волжск. науч.-исслед. ин-та геол. и геофиз., вып.2. – Саратов, 1964.
3. Китык В.И. Дисгармоничные складки осадочных толщ. – Киев: Наукова думка, 1979. – 128 с.
4. Климов П.И. Дизъюнктивные мульды восточной части междуречья Урала и Илека // Бюлл. Моск. общества испыт. природы, нов. сер. – Отд. геол. – 1935. – Т. 13 (2). – С. 175–192.
5. Конищев В.С. Соляная тектоника Припятского прогиба. – Минск: Наука и техника, 1975. – 150 с.
6. Косыгин Ю.А. Соляная тектоника платформенных областей. – М.; Л.: Гостоптехиздат, 1950. – 247 с.
7. Косыгин Ю.А. Типы соляных структур платформенных и геосинклинальных областей. – М.: изд-во АН СССР, 1960. – 91 с.
8. Косыгин Ю.А., Бланк М.И. Типы соляных структур Днепровско-Донецкой впадины // Бюлл. Моск. общества испыт. природы. – Отд. геол. – 1958. – Т. 33. – № 6.
9. Мигурский А.В., Старосельцев В.В. Шарьяжное строение зоны сочленения Сибирской платформы с Байкало-Патомским нагорьем // Советская геология. – 1989. – № 7. – С. 9–15.
10. Неволин Н.В. Нефтегазоносность Западного Казахстана. – М.: Госгеолтехиздат, 1961. – 316 с.
11. Руженцев В.Е. Основы тектоники Урало-Эмбенского района // Бюлл. Моск. общества испыт. природы, нов. сер. – Отд. геол. – 1930. – Т. XXXVIII, ч. VIII. – № 1–2.
12. Сметанин А.В. Конструкция Ажиткано-Непского сектора Предбайкало-Патомского надвигового пояса. // Геофизические исследования в Восточной Сибири на рубеже XXI века. – Новосибирск: Наука, 1996.
13. Талбот К.Дж., Джексон М.П.А. Соляная тектоника // В мире науки. – М.: Мир. – 1987. – № 10. – С. 40–50.
14. Чайковский И.И. Основные этапы формирования тектонических нарушений в водозащитной толще Верхнекамского калийного месторождения // Горный журнал. – 2008. – № 10. – С. 41–44.
15. Чирвинская М.В., Сологуб В.Б. Глубинная структура Днепровско-Донецкого авлакогена по геофизическим данным. – Киев: Наукова думка, 1980. – 177 с.
16. Шемин Г.Г. Надвиги на юго-востоке Сибирской платформы // Геология и геофизика. – 1989. – № 11. – С. 32–38.
17. Arrhenius S. Über die physikalischen Bedingungen bei den Salzablagerungen zur Zeit ihrer Bildung und Entwicklung // Kali. – 1912. – № 6.
18. Arrhenius S., Lachmann R. Die physikalisch chemischen Bedingungen bei Bildung der Salzlagerstätten und ihre Anwendung auf geologische Probleme // Geol. Rundschau. – 1912. – № 3.

19. *Barton D.C.* Mechanics of formation of salt domes with special reference to Gulf Coast salt domes of Texas and Louisiana. // *Bull. AAPG.* – 1933. – Vol. 17. – № 9. – P. 1025–1083.
20. *Bahrudi A., Koyi, H.A.* Effect of spatial distribution of Hormuz salt on deformation style in the Zagros fold-thrust belt // *Journal of the Geological Society of London.* – 2003. – Vol. 160. – P. 719–733.
21. *Behrman R. B.* Geologic und Lagerstatte des Olfeldes Reitbrook bei Hamburg. *Erdol und Tektonik: Amt f. Bodenforschung Hannover-Celle.* – 1949. – P. 190–221.
22. *Burrollet P. F.* Tectonique en radeaux en Angola (Raft tectonics in Angola) // *Bull. Soc. Geol. Fr. XVII.* – 1975. – P. 503–504.
23. *Buxtorf A.* Theoretische Profil zur Erklarung der Tektonik des Grenchenbergs // *Entworfen Dez.* – 1915. – № 27.
24. *Buxtorf A.* Geologische Beschreibung des Weissenstein-Tunnels und seiner Umgebung // *Beitr. Geol. Kt. Schweiz.* – 1907. – № 21.
25. *Cloos E.* Experimental Analysis of Gulf Coast Fracture Patterns // *Bull. AAPG* – 1968. – Vol. 52, Is. 3. – P. 420–444.
26. *Currie J.B.* Concurrent deposition and deformation in development of salt-dome graben // *Bull. AAPG.* – 1956. – Vol. 40. – P. 1–16.
27. *Daly R.A.* The Geology of Ascension Island // *Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences.* – 1925. – Vol. 60. – P. 3–80.
28. *Diegel F.A., Karlo J.F., Schuster D.C., Shoup R.C., Tauvers P.R.* Cenozoic structural evolution and tectono-stratigraphic framework of the northern Gulf Coast continental margin, Salt tectonics: A global perspective // *AAPG Memoir.* – 1995. – Vol. 65. – P. 109–151.
29. *Duval B., Cramez C., Jackson M.P.A.* Raft tectonics in the Kwanza Basin, Angola // *Marine and Petroleum Geology.* – 1992. – Vol. 9. – P. 389–404.
30. *Foster P.T., Rattey P.R.* The evolution of fractured chalk reservoir: Machar oil field, UK, North Sea // In *J. Parker* (Ed.), *Petroleum Geology of Northwest Europe, Barbican Conference Proceedings, Geological Society of London.* – 1993. – Vol. 2.
31. *Fox F.G.* Structure sections across Parry Islands fold belt, and Vesey Hamilton Salt Wall, Arctic Archipelago. Canada // In *A.W. Bally* (Ed.), *Seismic Expression of Structural Styles. A Picture and Work Atlas. AAPG, Stud. Geol.* – 1984. – Ser. 15. – Vol. 3. – P. 54–72.
32. *Gignoux M.* La tectonique d'e'coulement par gravite' et la structure des Alpes // *Bull. Soc. Geol. Fr.* – 1948. – Vol. 5. – P. 739–761.
33. *Hanna M.A.* Salt domes: favorite home for oil // *Oil Gas J.* – 1959. – Vol. 57. – P. 136–142.
34. *Harison J.V.* Colorado-Uta salt doms // *Bull. AAPG.* – 1927. – Vol. XI. – P.118.
35. *Harrison J.V., Falcon N.L.* Gravity collapse structure and mountain ranges, as exemplified in south-western Persia // *Quarterly Journal of the Geological Society.* – London. – 1936. – Vol. 92. – P. 91–102.
36. *Harrison J.V., Falcon N.L.* Collapse structure // *Geological Magazine.* – 1934. – Vol. 71. – P. 529–539.
37. *Letouzey J., Colletta B., Vially R., Chermette J.C.* Evolution of Salt-Related Structures in Compressional Settings // *AAPG Special Volumes № 65: Salt Tectonics: A Global Perspective, 1995.* – P. 41–60.
38. *Jackson M.P.A., Cramez C.* Seismic recognition of salt welds in salt tectonics regimes in Gulf of Mexico salt tectonics, associated processes and exploration potential: Society of Economic Paleontologists and Mineralogists, Gulf Coast Section // *10th Annual Research Conference Program and Extended and Illustrated Abstracts, 1989.* – P. 66–71.
39. *Jackson M.P.A., Galloway W.E.* Structural and depositional styles of Gulf Coast Tertiary continental margins: application to hydrocarbon exploration // *AAPG, Continuing Education Course Note Series No. 25, 1984.* – P. 226.
40. *Jackson M.P.A., Cornelius R.R., Craig C.H., Gansser A., Stöcklin J., Talbot C.J.* Some lessons in salt tectonics from the Great Kavir, Central Iran // *Geological Society of America Abstracts with Programs.* – 1990. – Vol. 22. – № 7. – P. 47.
41. *Jamison W.R.* Geometric analysis of fold development in overthrust terranes // *J. Struct. Geol.* – 1987. – Vol. 9. – P. 207–219.
42. *Koyi H.A.* Towards dynamic restoration of geologic profiles; some lessons from analogue models // In *Geology and Geophysics of continental margins. American Geophysical Union, Geophysical Monograph 115.* – 2000. – P. 317–329.
43. *Kupfer D.H.* Relationship of Internal to External Structure of Salt Domes // *Diapirism and Diapirs.* – 1968. – P. 79–89.
44. *Lahee F.H.* Chestnut dome, Matchitoches Parish, Louisiana // *Bull. AAPG.* – 1931. – Vol. 15. – № 3. – P. 277–278.
45. *Lokhorst A.* The Northwest European Gasatlas. Netherlands Institute of Applied Geoscience TNO (Haarlem), 1998.

46. *Lugeon M.* Les grandes nappes de recouvrement des Alpes du Chablais et de la Suisse // Societe geologique de France Bulletin. – 1901. – Ser. 4. – Vol. 1. – P. 723–825.
47. *Maystrenko Y., Bayer U, Scheck-Wenderoth M.* 3D reconstruction of salt movements within the deepest post-Permian structure of the Central European Basin System – the Glueckstadt Graben // Netherlands Journal of Geosciences - Geologie en Mijnbouw. – 2006. – Vol. 85. – № 3. – P. 181–196.
48. *Miron D., Marton I.* Praid salt mine: Miocene evaporates and diapir fold structures in the Transylvanian Basin. Romania Field Trip SEG Student Chapters Uni Geneva - ETH Zürich - Uni Budapest - Uni Cluj. – 2006. – Vol. VIII. – P. 1–8.
49. *Mrazec L.* Les plis diapirs // C.R. séances Inst. Geol. Roum. – 1915. – Vol. VI. – P. 226–270.
50. *Mrazec L.* Despre cute cu sambure de străpungere // Bull. Soc. St. Bucuresti. – 1907. – Vol. XVI. – P. 6–8.
51. *Mrazec L.* Les Plis diapirs et le diapirisme en général // C.R. séances Inst. Geol. Roum. – 1926. – Vol. 6.
52. *Murray G.E.* Salt structures of Gulf of Mexico basin a review // Bull. AAPG. – 1966. – Vol. 50. – № 3. – P. 439–478.
53. *Naumann K.* Lehrbuch der geognosie. Vol. 1. – Leipzig: W. Engelmann, 1849.
54. *Nettleton L.L.* Fluid mechanics of salt domes // Bull. AAPG. – 1934. – Vol. 18. – № 9. – P. 1175–1204.
55. *Nevin C.M.* Principles of structural geology: 4th ed. – New York, 1949 – 460 p.
56. *Philippe Y., Colletta B., Deville E., Masclé A.* The Jura fold-and-thrust belt: a kinematic model based on map-balancing // In *P.A. Ziegler, F. Horvath* (Eds.), Structure and Prospects of Alpine basins and forelands. Peri-Tethys Memoir 2, Edition du Muse'um d'Histoire Naturelle, Paris. – 1996. – Vol. 170. – P. 235–261.
57. *Remmelts G.* Salt tectonics in the southern North Sea, the Netherlands // In *Rondeel H.E., Batjes D.A.J., Nieuwenhuijs W.H.* Geology of Gas and Oil under the Netherlands. – Kluwer (Dordrecht), 1996. – P. 143–158.
58. *Reyer E.* Theoretische Geologie. Vienna: Leipzig, 1888.
59. *Richter-Bernburg G.* Uber saline sedimentation // Z. deutsch. Geol. Ges. – 1955. – Bd. 105. – № 4. – P. 593–645.
60. *Ritz C.H.* Geomorphology of Gulf Coast salt structures and its economic application // Bull. AAPG – 1936. – Vol. 20. – № 11. – P. 1413–1438.
61. *Rowan M.G., Jackson M.P.A., Trudgill B.D.* Salt-related fault families and fault welds in the northern Gulf of Mexico // Bull. AAPG. – 1999– Vol. 83. – № 9. – P. 1454–1484.
62. *Schardt H.* Les regions exotiques du versant nord des Alpes suisses, leurs relations avec l'origine des blocs et bruches exotiques et la formation du Flysch // Societe Vaudoise sciences naturelles Bulletin. – 1898. – Vol. 34. – P. 114–219.
63. *Schultz-Ela D.D., Walsh P.* Modeling of grabens extending above evaporites in Canyonlands National Park, Utah // Journal of Structural Geology. – 2002. – Vol. 24. – № 2. – P. 247–275.
64. *Scrope G.P.* Considerations on Volcanos. – London: Printed and published by W. Phillips, 1825.
65. *Stewart S.A.* Salt tectonics in the North Sea Basin: a structural style template for seismic interpreters // Special Publication of the Geological Society. – London. – 2007. – Vol. 272. – P. 361–396.
66. *Stille H.* Injektivfaltung und damit zusammenhangende Erscheinungen // Geologische Rundschau. – 1917. – № VIII.
67. *Stille H.* The Uprthrust of the Salt Masses of Germany // AAPG Special Volumes. – 1926. – Vol. SP 1: Geology of Salt Dome Oil Fields. – P. 142–164.
68. *Stille H.* The upthrust of salt masses of Germany // Bull. AAPG. – 1925. – Vol. 9. – P. 417–441.
69. *Stovba S.M., Stephenson R.A.* Style and timing of salt tectonics in the Dniepr-Donets Basin (Ukraine): implications for triggering and driving mechanisms of salt movement in sedimentary basins // Mar. Petrol. Geol. – 2003. – Vol. 19. – P. 1160–1189.
70. *Talbot C.J.* Sliding and other deformation mechanisms in a glacier of salt, S Iran // In Thrust and Nappe Tectonics (eds. *K.R. McClay, N.J. Price*), Geological Society of London, Special Publication no. 9. 1981. – P. 173–183.
71. *Trudgill B.D.* Structural Controls on Drainage Development in the Canyonlands Grabens of Southeast Utah // Canyonlands Research Bibliography. Paper 285. – 2002.
72. *Trusheim F.* Uber Halakinese und ihre Bedeutung fur die strukturelle Entwicklung Norddeutschlands // Zeitschrift deutsch.geol. Ges. – 1957. – Bd. 109.
73. *Trusheim F.* Mechanism of salt migration in Northern Germany // Bull. AAPG. – 1960. – Vol. 44. – № 9.
74. *van Bemmelen R.W.* The Geology of Indonesia, 2 vols, The Hague: Goff. Printing Office, Lolage. 1949.
75. *van Bemmelen R.W.* Tectogenese par gravite // Bull. Soc. Geol. Belge – 1955. – № 64. – P. 95–123.
76. *Vendeville B.C., Jackson M.P.A.* The rise of diapirs during thin-skinned extension // Marine and Petroleum Geology. – 1992. – Vol. 9. – № 4. – P. 331–353.
77. *Walsh P., Schultz-Ela D.D.* Mechanics of graben evolution in Canyonlands National Park, Utah // GSA Bulletin March. – 2003. – Vol. 115. – № 3. – P. 259–270.

78. Woodward N.B., Boyer S.E., Suppe J. An outline of balanced cross-sections // University of Tennessee Department of Geological Sciences Studies in Geology. – 1985. – 170 p.

**MAIN MECHANISMS TYPIFICATION OF WORLD SALT TECTONICS:
VERKHNEKAMSKOE DEPOSIT AS STANDARD OF MULTI-STAGE
GRAVITATIONAL SLIDING**

I.I. Tchaikovski

We provided review and typification of the main types of salt structures, genesis of which are connected with action of six mechanisms: 1) gravity advection (salt dome tectonics, Trusheim' halokinesis, Jackson's active diapirism); 2) gravity advection provoked by a cross bending and upper-salt thickness expansion (salt dome tectonics connected with block motions in basement, Jackson's reactive diapirism); 3) longitudinal compression (Mrazek's diapirism, compression salt tectonics); 4) laminated strike-slip with shearing-off (shearing tectonic of the Jurassic type); 5) gravity current and gliding (gravity gliding tectonic); 6) salt dissolving (tectonic of salt structure degradation).

Comparison of mechanisms of the main tectonic events shown on the Verkhnekamskoe deposit with assigned tectonic types allows to suggest that at the end of the bereznikovskoe time there was a salt body slipping to the center of the Solikamskaya basin like the Iranian salt glaciers, during the sheshminsky time – formation of contemporaneous strike-slip faults of Durinsky and Borovitsky troughs, and in Pleistocene – slipping of upper-salt thickness along the salt table like shearing tectonic of the Jurassic type. However in all cases the main mechanism was gravity sliding which in time was displaced from a salt deposit bottom to its roof.

Keywords: diapirism, shearing tectonic, gravity gliding, structure degradation, Verkhnekamskoe deposit.

Сведения об авторах

Чайковский Илья Иванович, доктор геолого-минералогических наук, заведующий лабораторией геологии месторождений полезных ископаемых, Горный институт УрО РАН (ГИ УрО РАН), 614007, г. Пермь, ул. Сибирская, 78А; e-mail: ilya@mi-perm.ru

Материал поступил в редакцию 05.02.2013 г.

КОМПЛЕКСНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ НОВЫХ БИОТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ РЕАБИЛИТАЦИИ ЕСТЕСТВЕННЫХ ЭКОСИСТЕМ КАК ИНСТРУМЕНТ РЕАЛИЗАЦИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ РЕГИОНА



А.Н. Пыткин,
Пермский филиал Института
экономики УрО РАН



Н.М. Тарасов,
Пермский филиал Института
экономики УрО РАН



Д.А. Баландин,
Пермский филиал Института
экономики УрО РАН

Рассмотрены вопросы совершенствования механизма и инструментов снижения негативного антропогенного воздействия на окружающую среду и реабилитации естественных экосистем сельских территорий Пермского края методом комплексного применения новых биотехнологий, позволяющих вовлекать отходы сельскохозяйственного производства и лесопромышленного комплекса в новый производственный цикл в качестве исходных материалов для рекультивации сельскохозяйственных угодий и восстановления техногенно загрязненных природных объектов и почв.

Ключевые слова: агропромышленный комплекс, микробиологическая переработка отходов, устойчивое эколого-экономическое развитие, экологизация сельских территорий.

Исторический процесс развития цивилизации, индустриализация и промышленное освоение природных ресурсов, сопровождающееся возрастанием негативного антропогенного воздействия на окружающую среду, бурный рост численности населения в развивающихся странах,

прогнозируемые глобальные климатические изменения обострили на рубеже II и III тысячелетий нашей эры проблемы обеспечения населения продовольствием и питьевой водой в планетарном масштабе.

Изучение природы и закономерностей развития современного общества ведет к

расширению рамок теоретического диапазона концептуальных положений устойчивого развития в аспектах социально-экономического, экологического и пространственного подходов, что обусловливает необходимость разработки механизмов снижения негативного антропогенного воздействия на окружающую среду и реабилитации естественных экосистем сельских территорий региона, в том числе путем комплексного применения новых биотехнологий.

Реализация разработанных и принятых мировым сообществом принципов устойчивого развития поставила на межгосударственном уровне в качестве ключевой задачу реализации экологически устойчивой социально-экономической концепции развития человечества, основывающейся на балансе интересов ныне живущего и будущего поколений.

Роль методов биотехнологии в переработке отходов жизнедеятельности человека огромна. В развитых странах миллионы тонн отходов пищевого производства (молочная сыворотка, барда, отходы животноводства и др.) перерабатываются с применением методов промышленной биотехнологии. Так, в настоящее время в Европейском союзе в секторе сельского и лесного хозяйства используется или обезвреживается порядка 64 % отходов животного и растительного происхождения. Аналогичный показатель в Российской Федерации составляет 28 % (74,5 млн т).

Биотехнологии в мировом лесном секторе используются в практике глубокой переработки древесины, утилизации отходов. В отечественном секторе наукоемких технологий по переработке лесных ресурсов в настоящее время наблюдается отставание в развитии производства инновационных биопродуктов на основе комплексной глубокой переработки всей биомассы древесины (биорефайнинг).

Древесные и технологические отходы, включая щепу и кору, щелока, шламы, осадки, скоп и т.п., используются, в основном, в качестве биотоплива для получения теплоэнергии. Лидерами в разра-

ботке и использовании новых биотехнологий в лесопромышленном комплексе являются Финляндия, Швеция и США. По мнению ведущих мировых компаний, уже во втором десятилетии нынешнего века возможна замена до 30 % традиционной продукции целлюлозно-бумажной промышленности на инновационную.

В качестве примера комплексного использования биотехнологий для переработки отходов сельскохозяйственного и лесоперерабатывающего производств может служить способ микробиологической трансформации органического сырья в экологически чистый и высокоэффективный продукт – биогумус.

Необходимо отметить, что основными источниками в современной индустрии органических удобрений являются продукты переработки отходов сельскохозяйственного производства (навоза, помета) и различных растительных целлюлозосодержащих отходов (остатки растений, отходы деревопереработки).

Следует учесть и то, что в необработанном виде эти отходы представляют реальную угрозу для человека и окружающей среды. Вместе с ними в почву, воду и атмосферу попадает большое количество разнообразных возбудителей болезней, пестициды, микотоксины, экзотоксиканты, высокотоксичные химические вещества (фенолы, тяжелые металлы и т.п.). Кроме того, навоз и помет могут служить источниками крайне опасных заболеваний, таких как сибирская язва, бруцеллез, чума свиней, энцефалит, ящур, рожа, кокцидиоз и многие другие. Растущие города также вносят свою лепту в загрязнение окружающей среды. Городские отстойники сточных вод и содержащийся в них канализационный ил, фекальные стоки, бытовые отходы – все это вносит свой вклад в загрязнение почвы, воды и пищи.

Наблюдения зарубежных и отечественных экологов показали, что широкое применение минеральных удобрений, помимо кратковременного повышения урожайности, приводит к снижению естественного плодородия почв, уничтожению

полезной почвенной микрофауны. Рядом исследователей предложена концепция повышения урожайности за счет питания не самих сельскохозяйственных культур, а почвенно-обитающих микроорганизмов. Данное научное направление получило развитие с созданием новой технологии «ЭМ-вермикюльтивирование». Внедрение данной технологии позволило передовым аграрным производителям практически полностью исключить применение химических удобрений, пестицидов и повысить потребительские качества производимой сельскохозяйственной продукции.

В странах Западной Европы, Америки, Японии, Китая для получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур в почву вносят биогумус, полученный с помощью технологий вермикюльтивирования, причем о производстве гумуса в открытой печати практически ничего не публикуется. Все технологии по получению и использованию гумуса закрыты для широкой печати как сведения стратегической важности.

Осознавая стратегическую важность поддержки плодородия почв, правительства США, Японии, Германии, Австрии стимулируют производителей гумуса, в том числе предоставлением безвозмездных кредитов и т.п.

В целях преодоления сложившегося отставания российской практики применения биотехнологий в переработке отходов сельскохозяйственного производства и лесопромышленного комплекса в настоящее время реализуется государственная «Комплексная программа развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 года», включающая в себя основные направления и этапы их внедрения. Реализация поставленных государством целей и задач определяет необходимость проведения фундаментальных исследований не только в области биотехнологий, но и формирования теоретического базиса разработки, внедрения соответствующих механизмов и инструментов.

Следует отметить, что для современ-

ной России, несмотря на наличие беспрецедентных природных богатств и потенциалов устойчивого эколого-экономического развития, характерно обострение антагонистических противоречий между жизнедеятельностью человека и окружающей средой. В наибольшей степени эти противоречия наблюдаются в таком процессе, как деградация земель сельскохозяйственного назначения. Так, за последние 50 лет несоблюдение воспроизводственных норм при эксплуатации главного богатства страны – черноземов Центрально-Черноземного района (половина всех мировых площадей) – привело к потере более чем 30 % гумуса и сокращению плодородного слоя на 10–15 см [3]. Природоёмкое ведение агропромышленного производства, интенсивная добыча природных ископаемых, сопровождаемая эрозией, засолением и химическим загрязнением почв, привели к масштабной деградации сельских территорий.

Безусловно, в значительной степени это обусловлено наблюдаемыми в течение XX века двумя структурными трансформациями форм общественного сельскохозяйственного производства: от капиталистической к социалистической и обратно к капиталистической. Переход прав на всеобщее средство сельскохозяйственного производства, землю, от общинной формы собственности к частной, затем – к коллективной и государственной, а в последствии – вновь к частной, сопровождался разрушением традиционных укладов, производственных связей и другими процессами, достаточно широко освещенными в научной литературе и публицистике.

В постсоветский период эти процессы обострились и сопровождались не только деградацией почв, но и беспрецедентным выбытием земель сельскохозяйственного назначения. За два последних десятилетия посевные площади Российской Федерации сократились на 32,1 % [4].

К сожалению, приходится констатировать, что показатели выбытия сельскохозяйственных угодий Пермского края превзошли общероссийские и составили

46,2 %. Предпосылками сложившейся ситуации в регионе, по нашему мнению, послужили не только тенденции, характерные для отечественного сельского хозяйства в целом, но и системные недостатки в управлении агропромышленным комплексом Пермского края, в том числе в вопросах экологизации аграрного производства.

Состояние агропромышленного комплекса Российской Федерации обострило проблему стабилизации и восстановления сельскохозяйственных угодий для повышения плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения, интенсификации земледелия и улучшения общей экологической обстановки.

Согласно опубликованным данным, в настоящее время более 56 миллионов гектаров пашни характеризуются низким содержанием гумуса. Среднегодовой дефицит гумуса в пахотном слое в среднем по Российской Федерации составляет 0,52 тонны на гектар. Уменьшение внесения минеральных удобрений не позволяет восстанавливать потерю питательных веществ почв, а развал российского животноводческого комплекса снизил объемы применения органических удобрений [6].

Реализация федеральных программных документов не смогла переломить негативные тенденции в Пермском крае по неэффективному использованию земельных ресурсов, бесхозяйственности, экологическому загрязнению, снижению уровня плодородия, эрозии земель и других отрицательных явлений.

Негативное воздействие промышленности и сельского хозяйства на экологическую среду сельских территорий региона имеет сложный, комплексный характер. Потенциальные источники антропогенного воздействия на экологию по видам, воспринимающим элементам и набору загрязняющих веществ относятся к нескольким типам. В первую очередь это горнодобывающая промышленность, затем – промышленные и крупные сельскохозяйственные предприятия, коммунальное хозяйство крупных населенных пунктов.

Промышленные предприятия использу-

ют экологически несовершенные многоотходные технологии. В результате образуется большое количество отходов, складирование и хранение которых происходит в местах, не отвечающих элементарным санитарным и экологическим требованиям. Значительная их часть размещается на землях сельскохозяйственного назначения. В результате фильтрации отходов фиксируется загрязнение подземных вод тяжелыми металлами, нефтепродуктами, пестицидами и т.д. Настоящим бедствием для сельских территорий являются свалки бытовых отходов и навозосборники животноводческих комплексов. К числу наиболее существенных негативных последствий техногенных изменений относится загрязнение пресных подземных вод как наиболее чувствительного элемента геологической среды. Негативным последствием интенсивного развития лесопромышленного комплекса в регионе являются короотвалы.

Так, в пределах города Краснокамска находятся терриконы короотвала, образовавшиеся в результате многолетней деятельности целлюлозно-бумажного комбината. В результате химико-биологического разложения древесных остатков происходит загрязнение окружающей среды близлежащих микрорайонов города Краснокамска и поселка Новый Крым, а также граничащих речных водоемов реки Камы и устья реки Малая Ласьва фенольными соединениями и тяжелыми металлами. Основную опасность для окружающей среды представляет один из компонентов коры – лигнин.

При обычных условиях лигнин является достаточно стабильным соединением. Однако при складировании коры в больших количествах в глубине отвала происходит процесс гниения, при этом температура внутри отвала повышается выше 200 °С. В результате биохимических процессов лигнин разлагается на ряд органических соединений, в частности фенолы. Одноатомные фенолы являются легко растворимыми в воде соединениями и представляют собой сильные нервные яды, вызывающие общие отравления даже через ко-

жу, на которую действуют прижигающе.

Кроме того, короотвал является пожароопасным объектом, при горении которого в атмосферу выделяется большое количество ядовитых и канцерогенных соединений. Пожар короотвала летом 2010 года обострил не только экологическую, но и социальную обстановку в районе. Дым, образовавшийся в результате горения отходов, заволочил весь Краснокамск и его окрестности. Жители проводили многочисленные митинги и даже перекрывали федеральную трассу, протестуя против некомпетентности властей и неспособности оперативного решения техногенной проблемы. Ситуация широко освещалась средствами массовой информации, к решению проблемы подключились региональные и федеральные власти. Пожар потушили, но проблема ликвидации источника экологической опасности до настоящего времени не решена. К ликвидации очага техногенного загрязнения окружающей среды Краснокамска были подключены широкие научные круги, выделенные в рамках федеральной экологической программы по ликвидации последствий катастроф бюджетные средства заинтересовали бизнес.

Большинство предлагаемых способов решения проблемы предусматривало использование тех или иных химических реагентов, что не исключает возможности вторичного загрязнения окружающей среды.

В качестве альтернативы предложенным методам могла бы стать технология, позволяющая исключить биологическое воздействие тяжелых металлов, которые могут присутствовать в короотвале, за счет перевода их в экологически неактивную форму, трансформировать объект путем биологической переработки отходов лесопроизводства, загрязняющих окружающую среду, в пожаробезопасное и востребованное сельскохозяйственным производством органическое удобрение – биогумус, а также осуществляющая микробиологическое разрушение фенолов и других биотоксикантов.

Содержимое короотвала представляет

собой сложную смесь из древесных остатков разного размера и степени разложения в сочетании с гумифицированными остатками разложившейся древесины, строительного мусора (бетон, железобетонной конструкции, бревна и т.п.).

Факторами, сдерживающими процессы разложения коры, являются большой объем древесных остатков, избыточная влажность субстрата и его частичная консервация в условиях недостатка воздуха и низких температур зимнего периода. Недостаток кислорода в нижних слоях отвала снижает уровень гумификации. Для древесных остатков характерны также низкая зольность, низкое содержание азота и высокое содержание углерода. Соотношение органического углерода к азоту C:N \approx 60.

Технологический процесс предусматривает:

- сортировку фракций короотвала;
- микробиологическую обработку субстрата и его трансформацию в биоудобрение;
- внесение полученного биоудобрения под технические сельскохозяйственные культуры;
- проведение биологической рекультивации земель сельскохозяйственного назначения.

Технологическая модель процесса переработки короотвала представлена на рисунке.

После переработки короотвала рекомендуется рекультивация поверхности грунта ложи отвала с помощью полученного биогумуса с последующим озеленением территории.

Новизна предложения заключается в использовании в технологических процессах рационального природопользования целого комплекса микроорганизмов, позволяющих выстроить цепочку непрерывной биологической переработки отходов материального производства и их вовлечение в процессы реабилитации экосистем сельских территорий Пермского края. Применение биологических препаратов, позволяет полностью исключить возможность какого-либо химического

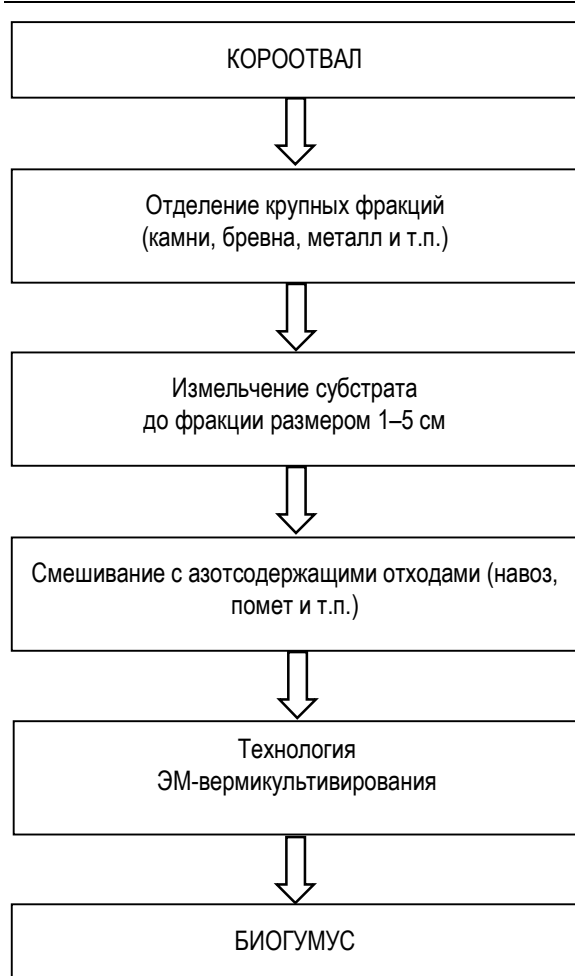


Рис. Переработка короотвала целлюлозно-бумажного комбината

загрязнения окружающей среды.

Переработка короотвала по данному методу не требует строительства капитальных сооружений, подготовки высококвалифицированных специалистов, способствует созданию дополнительных рабочих мест и решает проблему обеспечения населения высококачественными, экологически чистыми продуктами питания. Использование предлагаемой биотехнологии при ликвидации Краснокамского короотвала позволит существенно улучшить экологическую обстановку в районе и полностью ликвидировать источник пожароопасной ситуации.

Микробиологическая переработка короотходов позволяет решать проблему сохранения и восстановления плодородия почв в регионе. Определенный интерес к использованию продуктов переработки короотвала проявлен рядом азиатских стран.

Ликвидация короотвала в Красно-

камске, а также решение аналогичных ситуаций в других территориях региона является социальным заказом общества, позволит снять социальную напряженность и восстановить доверие населения к органам государственной власти.

Метод является универсальным и позволяет перерабатывать различные виды лесопромышленных, сельскохозяйственных и бытовых отходов. Переработанные отходы могут быть использованы для производства высококачественных (с высоким содержанием протеина и углеводов) кормов для сельскохозяйственных животных.

Так, в 2012 году в Чернушинском районе Пермского края одно из сельскохозяйственных предприятий произвело сброс жидкого навоза на территорию площадью 160 га вне объектов размещения отходов. Взысканные с организации административные штрафы не могут компенсировать ущерб, нанесенный окружающей среде. К сожалению, такие ситуации в регионе не единичны. Использование биопереработки отходов животноводства позволило бы не только предотвратить экологические бедствия, но и получить гумус, применение которого повысило бы плодородие почв.

Предлагаемая методика применения биотехнологий не имеет аналогов в российской практике рационального природопользования, обуславливает необходимость соответствующего социально-экономического обоснования ее реализации в сельских территориях Пермского края и позволяет сократить разрыв между Российским и мировым уровнями использования биотехнологий в переработке отходов сельскохозяйственного производства и лесопромышленного комплекса. Широкое применение биотехнологий в Пермском крае позволит довести уровень переработки отходов животного и растительного происхождения в секторе сельского и лесного хозяйства Пермского края до 60–65 %.

Можно сформулировать *выводы*: стратегическими целями в сфере охраны окружающей среды сельских территорий Пермского края должны стать оздоровле-

ние экологической обстановки и обеспечение экологической безопасности населения, сохранение и восстановление природных экосистем.

Экологизация сельских территорий Пермского края должна основываться на сочетании административных и экономических методов планирования, регулирования и контроля и регламентироваться соответствующими нормативными актами.

Таким образом, сохранение благополучного состояния окружающей среды, здоровья населения территорий, подвергнутых риску последствий техногенных катастроф, обуславливает необходимость применения безотходных технологий по обезвреживанию и переработке отходов животноводства и лесопереработки.

Для достижения этих целей необходимо решить следующие задачи:

– снижение техногенной нагрузки на окружающую среду от выбросов и сбросов загрязняющих веществ, размещения отходов производства и потребления;

– обеспечение экологической безопасности населения и сельских территорий края;

– сохранение биологического разнообразия и устойчивости природных экосистем;

– рекультивация нарушенных земель сельскохозяйственного назначения на территории края.

Реализация предлагаемых мер является одним из инструментов обеспечения устойчивого развития сельских территорий на основе достижения баланса между антропогенным воздействием на окружающую среду и самовосстановлением биоэкосистем и природного потенциала.

Социально-экономическое обоснование внедрения новых биотехнологий, полностью исключая химическое загрязнение окружающей среды, позволит с большой степенью достоверности прогнозировать результативность их применения в социальном, экономическом и экологическом аспектах устойчивого развития и совершенствовать механизм снижения негативного антропогенного воздействия на окружающую среду и способствовать реабилитации экосистем сельских территорий Пермского края.

Библиографический список

1. *Баландин Д.А., Баландина О.Г.* Оценка ухудшения экологического состояния Пермского края и города Перми // Актуальные вопросы современной науки: сб. науч. тр. / Пермский институт переподготовки и повышения квалификации кадров агропромышленного комплекса. Вып. II. – Пермь: изд-во СПУ «МиГ», 2010.
2. *Баландин Д.А., Тарасов Н.М.* Современные технологии как необходимый элемент повышения экономической эффективности агропромышленного комплекса Пермского края. – Пермь: изд-во СПУ «МиГ», 2011. – 117 с.
3. *Бобылев С.Н., Ходжаев А.Ш.* Экономика природопользования: учебник. – М.: ИНФРА-М, 2004. – XXVI, 501 с.
4. *Пыткин А.Н., Баландин Д.А.* Социально-экономические аспекты функционирования сельских муниципальных образований Пермского края. – Екатеринбург: изд-во Института экономики Уральского отделения РАН, 2012. – 177 с.
5. *Тарасов Н.М., Баландин Д.А.* Биотрансформация органических отходов как метод уменьшения антропогенного воздействия на экологическую среду // Перспективы повышения конкурентных преимуществ региона: теория и практика (посв. 25-летию Пермского научного центра УрО РАН): сб. науч. тр. / Пермский филиал Института экономики УрО РАН. – Пермь: изд-во ООО «Полиграф Сити», 2012. – С. 88–92.
6. Федеральная целевая программа «Сохранение и восстановление плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения и агроландшафтов как национального достижения России на 2006–2010 годы и на период до 2013 года», утверждена Постановлением Правительства Российской Федерации от 20 февраля 2006 г. № 99. [Электр. ресурс]. Доступ из справочно-правовой системы «Консультант Плюс».

**THE COMPLEX IMPLEMENTATION OF NEW BIOTECHNOLOGIES
FOR THE REHABILITATION OF NATURAL ECOSYSTEMS AS A TOOL
FOR IMPLEMENTING SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF REGIONAL
RURAL TERRITORIES**

A.N. Pytkin, N.M. Tarasov, D.A. Balandin

The article considers the issues of improving the mechanism and instruments to reduce the negative anthropogenic impact on the environment and rehabilitation of Perm Krai's rural territories natural ecosystems. The authors reveal the complex implementation of new biotechnologies, allowing to involve the wastes of the agricultural production and the timber industrial complex in a new production cycle as a materials source for recultivating agricultural lands and restoring industrially polluted natural objects and soils.

Сведения об авторах

Пыткин Александр Николаевич, доктор экономических наук, директор, Пермский филиал Института экономики УрО РАН, 614990, г. Пермь, ул. Ленина 13А; e-mail: pfi@mail.ru

Тарасов Николай Михайлович, кандидат химических наук, научный сотрудник, Пермский филиал Института экономики УрО РАН, e-mail: pfi@mail.ru

Баландин Дмитрий Аркадьевич, научный сотрудник, Пермский филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института экономики УрО РАН, e-mail: pfi@mail.ru

Материал поступил в редакцию 01.02.2013 г.

ИНСТИТУТЫ УРАЛЬСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РАН



Здание Института экологических проблем Севера УрО РАН

ИНСТИТУТ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ СЕВЕРА УрО РАН – ФОРПОСТ УРАЛЬСКОЙ АКАДЕМИЧЕСКОЙ НАУКИ НА СЕВЕРЕ



К.Г. Боголицын,
*Институт экологических
проблем Севера УрО РАН*



И.Н. Болотов,
*Институт экологических
проблем Севера УрО РАН*



Н.С. Горбова,
*Институт экологических
проблем Севера УрО РАН*

Дана общая характеристика Института экологических проблем Севера УрО РАН (ИЭПС УрО РАН) как одного из ведущих академических институтов на Европейском Севере России. Показаны некоторые результаты исследований Института за последние годы и отдельные итоги его научно-организационной деятельности. Дана информация о международных связях института и его экспедиционных работах. Представлены сведения о новых научных подразделениях (сейсмический стационар-обсерватория, биологический музей, центр молекулярно-генетических исследований). Рассмотрены ближайшие перспективы развития ИЭПС УрО РАН. Подчеркивается значимая роль Института как форпоста уральской академической науки на Севере.

Ключевые слова: *ИЭПС, Уральское отделение РАН, академическая наука, фундаментальные исследования, север России*

Арктический вектор в последние годы стал одним из важнейших направлений внешней и внутренней политики Российской Федерации. На северных территориях страны сосредоточены большие запасы стратегически важных минерально-сырьевых ресурсов [24]. Однако их освоение осложняется целым рядом проблем, в том

числе экстремальными климатическими условиями, слабо развитой транспортной инфраструктурой, низкой численностью населения северных регионов, а также весьма низкой устойчивостью экосистем к антропогенному воздействию, их низким восстановительным потенциалом. Все перечисленное определяет необходимость

выработки научно обоснованных подходов к рациональному природопользованию в условиях северных регионов. Указанная проблема, по сути своей прикладная, на самом деле предусматривает решение широкого спектра фундаментальных задач в области наук о Земле, биологических, химических и гуманитарных наук. Особенно важны междисциплинарные комплексные исследования, предполагающие участие специалистов разного профиля. Такой подход позволяет выполнять моделирование сложных природных процессов, и в том числе прогнозировать реакцию природных комплексов на антропогенные воздействия.

Для решения этих сложных проблем в г. Архангельске в 1990 г. был создан Институт экологических проблем Севера Уральского отделения Российской академии наук (далее ИЭПС УрО РАН). Основой для его создания послужил Отдел системных исследований Коми научного центра УрО РАН. Институт был организован на основании постановления Президиума АН СССР от 16.01.1990 г. № 59 и Распоряжения Совета Министров СССР от 7.06.1990 г. № 903р. У истоков создания ИЭПС УрО РАН стояли академики Г.А. Месяц, Н.П. Лаверов, В.Н. Большаков и В.А. Коротеев, четко осознававшие важность появления академического института в Архангельском регионе в те сложные годы. Большую роль в развитии ИЭПС УрО РАН сыграли руководители УрО РАН академики В.А. Черешнев

и В.Н. Чарушин. Сейчас это крупнейший институт среди подразделений Архангельского научного центра УрО РАН.

Огромное значение в становлении и развитии Института принадлежит чл.-корр. Ф.Н. Юдахину, который возглавлял его с 1993 по 2004 г. Феликс Николаевич создал сильный и работоспособный коллектив, сформировал лаборатории и определил основные направления исследований для каждой из них. Благодаря его самоотверженной работе ИЭПС УрО РАН были переданы в оперативное управление два здания в центре г. Архангельска, был выполнен их ремонт и полное оснащение всем необходимым. И сейчас, после трагического ухода Ф.Н. Юдахина из жизни, фундаментальные исследования Института во многом определяются его идеями и мыслями. С 2004 по 2009 г. Институтом руководил д-р геол.-минер. наук Ю.Г. Кутинов, а с 2009 г. Институт возглавляет д-р хим. наук К.Г. Боголицын. Научно-методическое руководство Институтом осуществляет Объединенный ученый совет по наукам о Земле УрО РАН и Отделение наук о Земле РАН.

Цель настоящей статьи – дать общую характеристику ИЭПС УрО РАН, показать некоторые результаты фундаментальных и прикладных исследований Института за последние годы и отдельные итоги его научно-организационной деятельности, а также дать видение ближайших перспектив его развития.

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИНСТИТУТА

Целью научной деятельности Института является проведение фундаментальных и прикладных исследований в области экологии, геоэкологии и рационального природопользования. Основные направления научной деятельности Института утверждены Постановлением Президиума РАН № 568 от 28.10.2008 г.:

1) комплексная оценка экологических проблем Европейского Севера России и прилегающих арктических акваторий;

2) научные основы освоения и рацио-

нального использования минеральных и биологически возобновляемых природных ресурсов;

3) геодинамика и минерагения северных территорий.

По двум научным направлениям ИЭПС УрО РАН занимает лидирующие позиции в мире, а по одному – в Российской Федерации. Институт является мировым лидером в областях комплексной оценки экологических проблем и сейсмичности Европейского Севера России и при-

легающих арктических акваторий. В РФ институт также лидирует в области разработки научных основ освоения и рационального использования минеральных и биологических природных ресурсов на севере европейской части страны и на северных островах. ИЭПС УрО РАН созданы фундаментальные основы мониторинга влияния изменений климата и хозяйственной деятельности на природную среду, биологические ресурсы и историко-культурное наследие Европейского Севера России и арктических островов; определено состояние ресурсов подземных и поверхностных вод этого региона; выполнены оценки природной и техногенной сейсмичности Европейского сектора Арктики.

В настоящее время в институте существует три отдела, каждый из которых включает по три лаборатории (рис. 1). Исходно в институте был только отдел по наукам о Земле, два других отдела созданы относительно недавно по инициативе директора, д-ра хим. наук К.Г. Боголицына. Отделом по наукам о Земле долгие годы руководил чл.-корр. Ф.Н. Юдахин. После его ухода из жизни отдел возглавил известный россий-

ский гидрогеолог, лауреат Государственной премии СССР, один из первооткрывателей Архангельской алмазонасной провинции, д-р геол.-минер. наук А.И. Малов. Отделом химии природных соединений руководит д-р хим. наук, профессор К.Г. Боголицын, а отделом экологии – д-р биол. наук И.Н. Болотов. Среди руководителей лабораторий – профессор Ю.Г. Шварцман, д-р геол.-минер. наук Г.П. Киселев, д-р биол. наук С.Н. Тарханов и др.

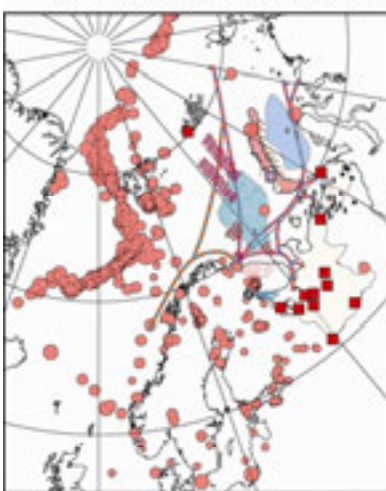
В последние несколько лет активно ведется работа по созданию и развитию в Институте новых вспомогательных научных подразделений. В рамках отдела по наукам о Земле по инициативе Ф.Н. Юдахина был создан Архангельский сейсмологический стационар-обсерватория, представляющий собой центр сбора, обработки и анализа данных сейсмических станций, установленных на обширном пространстве от юга Архангельской области до Земли Франца-Иосифа (цветная вклейка). В рамках отдела экологии по инициативе И.Н. Болотова созданы научный музей и Центр молекулярно-генетических исследований. Формирование этих под-



Рис. 1. Научно-исследовательские подразделения ИЭПС УрО РАН (по состоянию на 2013 г.)



ЭСКИЗНЫЙ ПРОЕКТ НОВОГО НАУЧНО-ЛАБОРАТОРНОГО КОМПЛЕКСА ИНСТИТУТА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ СЕВЕРА УрО РАН



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Зоны радиационного заражения, атомные объекты и места захоронения радиоактивных отходов

- территория
- атомный объект
- территория с повышенным радиационным фоном за счет природных источников
- атомные электростанции
- морские портовы
- районы захоронения жидких радиоактивных отходов
- районы захоронения твердых радиоактивных отходов

Месторождения полезных ископаемых

- нефть
- газ
- каменный уголь
- природный газ

Транспортные коридоры

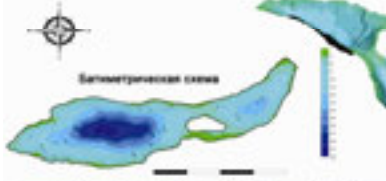
- морской транспортный коридор
- "Северный морской путь"
- прочие морские транспортные коридоры

Магнитуда землетрясения (М_с) - 1 2 3 4 >5

Станции сети мониторинга сейсмичности Арктики, организованной Институтом экологических проблем Севера УрО РАН

Архангельская обл.

Сеть мониторинга природной и техногенной сейсмичности Западно-Арктического региона России по состоянию на 2013 г., созданная ИЭПС УрО РАН

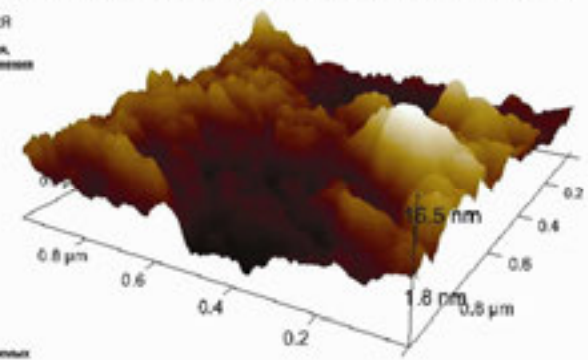


Батиметрическая схема

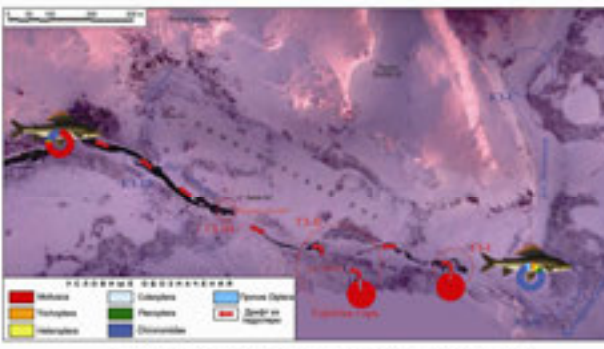
3D модель котловины

Вертикальный разрез (ровные цветом показано распределение порупурных баггерей)

Пресноводное меромиктическое озеро Светлое (Белоозеро-Кулойское плато): вероятный аналог раннепротерозойских низкосерных высокожелезистых водных бассейнов



Структура поверхности наноматериалов на основе гидротермальных производных лигнина и хитозана



Состав литания харуса на участках выше и ниже разгрузки вод термальных источников Пымватор (Большеземельская тундра)



Рабочие моменты Полярной комплексной экспедиции: земные георадиолокационные исследования (слева) и прилет вертолета Ми-8 за одним из полевых отрядов (справа)

разделений стало возможным благодаря постоянному содействию УрО РАН. Кроме того, Институт при поддержке Президиума УрО РАН и Правительства Архангельской области организовал полевой стационар «Ломоносовский» (находится в селе Ломоносово на родине великого русского ученого), Центр коллективного пользования научным оборудованием и постоянно действующую Полярную комплексную экспедицию.

Количество штатных работников составляет 140 человек, в том числе 29 – административно-хозяйственный персонал. Общее количество исследователей составляет 111 человек, в том числе 9 докторов наук, 49 кандидатов наук и 2 магистра. Доля исследователей в возрасте до 39 лет составляет 52 %. В ИЭПС УрО РАН существует две признанных научных школы, в их деятельности участвуют 52 ученых, из них 22 моложе 39 лет. Также в институте действует ведущий молодежный коллектив под руководством молодого доктора наук (35 лет), включающий 16 исследователей.

В оперативном управлении Института находятся два здания – исторические памятники в г. Архангельске (набережная Се-

верной Двины, 23 – памятник федерального значения и набережная Северной Двины, 109 – памятник регионального значения. В связи с трудностями размещения современных лабораторий в старинных зданиях К.Г. Боголицыным была развернута работа по решению вопроса о строительстве нового научно-лабораторного комплекса ИЭПС УрО РАН в г. Архангельске на пр. Никольский (соответствующий земельный участок был выделен Правительством Архангельской области в бессрочное пользование). Разработан эскизный проект здания, общая площадь которого 5345,58 м². Предполагаемая стоимость объекта в ценах 2010 г. составляет 415,4 млн руб. (без НДС). По информации Министерства финансов Российской Федерации от 18.03.2013 г. № 16-08-04/8141, в план 2015 г. заложено 189,4 млн руб. на обеспечение первого этапа капитального строительства. Это стало возможным благодаря напряженной работе Президиума УрО РАН и содействию Президента Российской Федерации В.В. Путина, который на встрече в Ломоносовском фонде поддержал ходатайство молодых ученых ИЭПС УрО РАН о необходимости строительства нового здания.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ВАЖНЕЙШИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ (2008–2013 гг.)

Комплексная оценка экологических проблем Европейского Севера России и прилегающих арктических акваторий. Выявлены концептуально новые закономерности биогеохимических процессов трансформации углекислоты в системе тундровых болот и озер в различных регионах Западной Сибири, позволяющие более детально прогнозировать развитие арктического региона [27]. Установлена доминирующая роль бактериального звена в регулировании биогеохимического цикла углерода в термокарстовых озерах в контексте глобальных изменений климата, а также выявлено, что основными факторами выделения CO₂ в атмосферу выступают термокарстовые озера, формирующиеся в ходе природных процессов

таяния мерзлых болот.

Изучен механизм функционирования геобарьерной зоны «река-море» как естественного природного фильтра для приливных устьев рек (на примере рек Северная Двина и Обь) [6, 18]. Охарактеризованы гидродинамический режим устьевой области и его влияние на формирование мутьевых потоков, процесс разделения и осаждения взвешенного вещества, сезонные миграции зон осаждения взвеси. Выполнены исследования распределения устойчивых хлорорганических соединений в донных осадках, выявлена их концентрация в поверхностном слое осадков под влиянием коллоидно-сорбционных процессов в области устойчивого осолонения речных вод в дельтовых рукавах.

Для комплексной оценки экологического воздействия целлюлозно-бумажных предприятий Северо-Запада РФ на окружающую среду разработана и адаптирована концепция эколого-аналитического контроля и нормирования качества сбросов и выбросов загрязняющих веществ для предприятий химико-лесного комплекса с позиций логической связи экономических и экологических аспектов [14, 23]. Разработаны методологические приемы использования технологических нормативов для оценки соответствия производственной деятельности предприятий ЦБП международным требованиям на основе наилучших доступных технологий.

Предложен комплекс методов биоиндикации и оценки состояния северотаежных экосистем в условиях хронического атмосферного загрязнения на основе результатов изучения внутривидовой изменчивости хвойных [21]. Установлена адаптивная роль изменчивости биохимических параметров листового аппарата сосны (*Pinus sylvestris* L.) и ели (*Picea obovata* Ledeb. × *P. abies* (L.) Karst.) (на организменном уровне), а также морфоструктуры разных форм сосны (на групповом уровне). Исследовано формовое разнообразие северотаежных популяций хвойных в бассейне Северной Двины, на Беломорско-Кулойском плато и востоке Большеземельской тундры.

Обобщены результаты эколого-фаунистических исследований морских млекопитающих Российской Арктики [8]. Изучены фауна, видовое разнообразие и компенсационные явления в топических группировках беспозвоночных животных (чешуекрылые, шмели, жуки-жужелицы) на Соловецких островах [2, 11, 17]. Разработана гипотеза о путях формирования фауны островов в позднеледниковье – голоцене, увязанная с биогеографическими, палеогеографическими и геолого-геофизическими материалами [22]. Проведена инвентаризация флоры афиллофоровых грибов [5, 25], фауны пресноводных моллюсков [2], шмелей [7], некоторых видов охотничьих животных [10] регионов Архангельской области

и Ненецкого автономного округа.

Научные основы освоения и рационального использования минеральных и биологически возобновляемых природных ресурсов. Дана оценка соответствия питьевых и минеральных вод Мезенской синеклизы требованиям радиационной безопасности. Проведена оценка доз облучения населения за счет потребления воды, определены пути и целесообразность проведения защитных мероприятий [9, 26] Установлены основные гидрохимические факторы формирования радиоактивных вод в отрицательных структурах осадочных бассейнов (на примере Северо-Двинской впадины).

В Субарктике (Беломорско-Кулойское плато) обнаружено уникальное пресноводное меромиктическое озеро Светлое (цветная вклейка), которое в нижних слоях при нейтральном pH обладает почти десятикратным преобладанием растворенного двухвалентного железа над сульфидами, что позволяет рассматривать озеро как вероятный аналог раннепротерозойских низкосерных высокожелезистых водных бассейнов [27]. Установлено, что на экологическое состояние малых пресноводных озер бореальной зоны значительное влияние оказывают процессы анаэробной минерализации органического вещества (сульфатредукция и метаногенез), способные вызывать внезапные катастрофические изменения в состоянии экосистем.

Изучен генетический полиморфизм природных популяций ряда видов можжевельников на севере Европейской части России и на Северном Кавказе [19, 20]. Выявлены существенные различия в генетической структуре материковых и островных популяций. Еще большие различия наблюдаются между популяциями, где доминируют разные морфотипы можжевельника. Описаны женский и мужской генеративные циклы, а также процессы эмбриогенеза можжевельника.

Исследовано влияние истории использования и воспроизводства биологических ресурсов на популяции исчезающего моллюска-жемчужницы и атлантического

лосося на северо-западе России. Популяция жемчужницы здесь характеризуется невысокой плотностью особей и низким уровнем воспроизводства. Роль антропогенного фактора для популяции минимальна, влияние промысла жемчуга не прослеживается. Причина замедленного воспроизводства жемчужницы – обвальное падение численности атлантического лосося в бассейне Онеги, произошедшее в конце XX века, а также реконструкция Онежского рыбоводного завода в 1984 г., вследствие которой плотность молоди лосося на нерестово-выростных угодьях стала ниже критического уровня.

Установлено, что лигносульфонаты натрия (ЛС-Na) и аминокислотосодержащие полиэлектролиты (полиэтиленполиамин – ПЭПА и хитозан – ХТ) могут быть отнесены к ограниченно набухающим полимерам [12]. Показано, что по параметрам термодинамической гибкости поведение макромолекул ЛС-Na в растворах соответствует поведению жесткоцепных полимеров. Установлено, что макромолекулы ХТ в растворителе, подавляющем полиэлектролитные эффекты, относятся к жесткоцепным полимерам, а макромолекулы ПЭПА – к линейным гибкоцепным полимерам с очень слабым межмолекулярным взаимодействием.

Методом радикальной сополимеризации синтезированы новые полифункциональные наноматериалы на основе водорастворимых производных лигнина и хитозана. Установлены функциональная природа и области стабильности структуры полученных наноматериалов. Разработаны приемы формирования структуры и поверхностных свойств послойных нанокomпозиционных материалов (пленок, микрокапсул) для транспортировки лекарственных средств, эффективных сорбентов в хроматографии, создания биосенсоров, применяемых в аналитической химии (цветная вклейка).

Проведено исследование исторического опыта решения российскими властями двух взаимосвязанных природно-ресурсных проблем: законодательного определе-

ния границ территориальных вод и охраны морских ресурсов России у берегов морей Северного Ледовитого океана, в особенности у Мурманского берега и Новой Земли во 2-й половине XIX – начале XX в. [4]. Исследован Русский Север как специфическое пространство с особым культурным наследием [15, 16], раскрыты особенности его культурного ландшафта. Даны практические рекомендации по сохранению культурных ландшафтов, исторических поселений Русского Севера с учетом российского и международного опыта охраны культурного наследия. По результатам работы опубликована серия монографий.

Геодинамика и минералогия северных территорий. На сегодняшний день Архангельская сейсмическая сеть ежемесячно регистрирует свыше 50 сейсмических событий из арктического региона [5, 23]. По результатам непрерывных наблюдений сейсмологического пункта на Земле Франца-Иосифа выявлена сейсмичность на границе континентального склона земной коры в Российском секторе Арктики (цветная вклейка). Помимо расширения представлений о современных геодинамических процессах в Арктическом регионе, маркировка границы континентального шельфа существенна для определения границ России в Арктике. Разработан эффективный метод определения природы сейсмических событий, регистрируемых на записях сейсмических станций Архангельской сети. Благодаря этому появилась возможность снизить вероятность засорения сейсмического каталога событиями техногенной природы.

Впервые проведены комплексные исследования основных режимов и механизмов функционирования субарктической гидротермальной экосистемы в зимний период, когда тепловые градиенты участка с разгрузкой пластовых термальных вод по отношению к внешней среде максимальны [3]. Представлены фактические данные о зимних тепловых характеристиках термального урочища (воздух, гидротермы, водотоки, почвы, породы). Обоснованы принципы выделения границ тер-

мального урочища и его ландшафтно-гидрологического зонирования. Дана количественная характеристика зимних потоков вещества и энергии, а также биогеохимических процессов цикла серы в субарктической гидротермальной экосистеме. Дана оценка зимнего состояния компонентов биоценозов (цветная вклейка).

Получены новые данные о глубинном строении севера Восточно-Европейской платформы и прилегающей части Северного Ледовитого океана [24]. На границах Балтийского щита и Канино-Тиманской гряды с Мезенской синеклизой выделены линейные зоны пониженных скоростей $V_p = 7,8-8,0$ км/с в верхней мантии, пространственно совпадающие с областями сводовых поднятий Соловецкого архипелага и Беломорско-Кулойского плато, характеризующиеся пониженным электрическим сопротивлением пород нижней коры и верхней мантии и повышенными значениями теплового потока. Построен детальный скоростной разрез земной коры в пределах Мезенской синеклизы.

Расчетным методом установлено, что на севере Евразии в результате тройного

сочленения Евроазиатской, Северо-Американской и Гренландской литосферных плит в условиях растяжения хребта Гаккеля образуется асейсмичный блок (или полюс Эйлера) [1]. На юге в условиях сжатия (надвигания) Аравийской и Африканской плит на Евроазиатскую плиту формируется тектонически активный и высокосейсмичный участок. Геодинамический режим востока может быть обусловлен автономным вращением Евроазиатской литосферной плиты.

Обобщены данные по геологической истории ископаемых видов моллюсков-жемчужниц сем. Margaritiferidae. Они возникли в позднем триасе на юго-востоке Лавразии, далее в течение юры и мела широко расселились в реках бассейна Северного Тетиса. Первичный обширный ареал был фрагментирован в связи с распадом Лавразии, что обусловило возникновение нескольких подродов жемчужниц в образовавшихся изолированных дельтах. Именно мезозойская история семейства оказала наибольшее влияние на современный дизъюнктивный ареал и таксономию Margaritiferidae.

ВАЖНЕЙШИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИКЛАДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Планы управления лесными ресурсами. Разработаны планы управления лесными ресурсами и стратегии развития лесного комплекса на период 2009–2018 годов по заказам правительств пяти субъектов Российской Федерации: Свердловской (совместно с региональным лесоустроительным предприятием), Тюменской, Челябинской и Псковской областей, а также Чукотского автономного округа. Для каждого региона также выполнена подготовка: 1) проекта регионального закона о лесном планировании; 2) геоинформационной системы по лесным ресурсам и предполагаемым направлениям их освоения (масштаб 1:100 000); 3) цифровой базы данных проектов освоения лесных ресурсов. Указанные разработки успешно внедрены во всех пяти субъектах и будут обеспечивать устойчивое развитие лесопользования и лесо-

восстановления на период до 2018 г.

Новые сейсмометрические методики. Разработана экспресс-методика обследования территорий для определения их микросейсмической активности, создаваемой, главным образом, для поиска ослабленных зон и тектонических нарушений и оценки их геодинамической активности. На экспериментальных данных, численных и натуральных моделях разработаны приемы использования когерентно-временного анализа трехкомпонентных (X, Y, Z) записей микросейсм для оценки параметров, характеризующих разрывное нарушение.

Впервые в инженерно-сейсмологической практике апробированы датчики крутильных колебаний, с помощью которых удалось зарегистрировать крутильные колебания сооружений различного типа. Ранее присутствие заметной кру-



Рис. 2. Международные связи ИЭПС УрО РАН (2008–2013 гг.)

тельной компоненты собственных колебаний зданий показано лишь теоретически, экспериментальное наблюдение этих движений обосновывает новые требования к строительству для обеспечения безопасности зданий.

Существенным шагом в совершенствовании способа оценки состояния зданий и сооружений сейсмометрическим методом является разработка схем наблюдений и интерпретации данных для зданий разных пространственных форм. При интерпретации показано, что сопоставление различных мод собственных колебаний и их суперпозиции позволяет значительно уточнить расчетную модель сооружения и ее согласование с экспериментом. Уточнение модели сооружения позволяет получить оценку его реального состояния и более точно определить допустимые нагрузки, что важно для строительства ответственных сооружений в сложных климатических условиях Крайнего Севера.

Методика выполнения измерений массовых долей общего хлора и органически связанного хлора в целлюлозе, бумаге, картоне. Разработанная методика выполнения измерений (МВИ) массовых долей общего хлора и органически связанного хлора в целлюлозе, бумаге и картоне переаттестована в системе Федерального

агентства по техническому регулированию (свидетельство о метрологической аттестации № 233.1.13.17.64/2009 от 29.06.2009 г.). Методика зарегистрирована в реестре свидетельств о метрологической аттестации, утвержденных МВИ Уральского отделения РАН (МВИ 88-16365-63-2009), и в Федеральном реестре методик выполнения измерений, применяемых в сферах распространения государственного метрологического контроля и надзора.

Методика выполнения измерений массовых концентраций адсорбируемых галогенорганических соединений (АОХ) в пробах питьевых, природных и сточных вод. Разработанная методика выполнения измерений массовых концентраций АОХ в пробах питьевых, природных и сточных вод переаттестована в системе Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (свидетельство о метрологической аттестации № 223.1.01.17.63/2009 от 29.06.2009 г.). Новая редакция методики внесена в «Государственный реестр методик количественного химического анализа и оценки состояния окружающей среды, допущенных для государственного экологического контроля и мониторинга» – ПНД Ф 14.1:2:4.218-06 (2009 г.). Методика также зарегистрирована в реестре свидетельств о метрологиче-

ской аттестации, утвержденных МВИ УрО РАН (МВИ 88-16365-41-2009), и в Федеральном реестре методик выполнения измерений, применяемых в сферах распространения государственного метрологического контроля и надзора.

Метод удаления нефтепродуктов из сточных вод. С целью достижения наибольшей концентрации нефтеокисляющих бактерий и, тем самым, эффективно удаления нефтепродуктов, дано обос-

нование и определены места введения биопрепаратов в сточные воды и активный ил в технологических схемах на сооружениях очистки сточных вод, содержащих нефтепродукты. Использование разработок позволило достигнуть соответствия содержания нефтепродуктов в очищенных водах, сбрасываемых в поверхностный водоем, уровню санитарно-гигиенических ПДК (0,1 мг/л). Результаты работы защищены серией патентов.

МЕЖДУНАРОДНОЕ НАУЧНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО

Международные связи института за период 2008–2013 гг. существенно расширились (рис. 2). Наибольшее внимание традиционно уделяется взаимодействию с соседями по Баренц-региону – Норвегией, Финляндией и Швецией. Сотрудничество с этими странами было налажено давно, еще в первые годы с момента основания Института. Ведутся работы по совместным научно-исследовательским проектам, договорам, организуются международные полевые исследования и конференции. Интенсивное взаимодействие также идет с партнерами из Франции (Университет Тулузы), Словакии (ряд институтов АН Словакии), Молдовы (АН Молдовы), Австрии (Университет БОКУ) и некоторых других европейских стран. Здесь реализуются совместные международные проекты (Франция, Словакия), налажен обмен молодыми учеными для прохождения стажировок (Франция, Словакия, Молдова, Великобритания), организуются совместные экспедиции (Великобритания, Словакия, Франция). Так, уже долгие годы реализуются крупномасштабные исследования совместно с Университетом Тулузы, выполнена целая серия международных проектов по потоку углерода и изменениям климата в разных регионах Евразии.

Взаимодействие с Исландией, Канадой, США и Японией находится в стадии развития, ряд ученых ИЭПС УрО РАН входят в научные общества этих стран, идет разработка совместных научно-исследователь-

ских проектов. Так, в 2013 году стартовал первый этап работ по подготовке международного проекта по изучению гидротермальных экосистем Исландии и России.

Наконец, одним из важных направлений международной деятельности ИЭПС УрО РАН служит участие в реализации стратегического национального приоритета Российской Федерации «Стратегическая стабильность и равноправное стратегическое партнерство». Идет развитие взаимоотношений с научными организациями стран Азиатско-Тихоокеанского экономического партнерства, в том числе Вьетнамом, Таиландом и Лаосом. Так, Институт по заказу Вьетнамской академии наук и технологий проводит оценку безопасности ряда крупнейших водохранилищ страны на основе натуральных сейсмометрических исследований. Учитывая повышенную сейсмическую активность на территории Индокитая, создание системы эффективного мониторинга сейсмичности в этой стране имеет стратегическое значение для обеспечения национальной безопасности этого государства. Взаимодействие с Лаосом ведется в рамках членства Института в Обществе Российско-Лаосской дружбы и связано с исследованиями экологических проблем в бассейне Среднего Меконга. Под эгидой Национального исследовательского совета Таиланда налажено также сотрудничество с рядом научных организаций этой страны, при этом ученые ИЭПС УрО РАН выступают в роли экспертов по оценке экологического состоя-

ния ландшафтов и проблемам сохранения биоразнообразия.

В 2011 г. Институт заключил соглашение о научно-техническом партнерстве и обмене специалистами с Центральным университетом Венесуэлы. Взаимодействие российских и венесуэльских ученых важно для сопоставления подходов к решению экологических проблем, возникающих в условиях принципиально раз-

личного климата – субарктического на севере России и тропического в Венесуэле. Технологии в области экологической безопасности, применяющиеся в России, могут быть успешно применены и в условиях Венесуэлы. Особенно это касается экологических проблем, возникающих при разработке нефтегазовых месторождений, а также при создании и эксплуатации крупных водохранилищ.

ЭКСПЕДИЦИОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

ИЭПС УрО РАН проводит значительное число экспедиций в различных регионах России (рис. 3). Ряд экспедиций осуществляются совместно с сотрудниками из других институтов УрО РАН, СО РАН, академических институтов Москвы, Санкт-Петербурга, Карельского и Кольского центров РАН и др. Базовым регионом для проведения экспедиционных исследований является территория Европейского Севера России, включая арктические острова и архипелаги (Колгуев, Вайгач, Новая Земля, Земля Франца-Иосифа). В рамках проектов, выполняемых при поддержке РФФИ, конкурсных программ УрО РАН и СО РАН, программ Президиу-

ма РАН, международных фондов и других сотрудники института работают во многих других регионах, среди них Ямал, Гыдан, Северный Кавказ, Камчатка, Сахалин, Курильские острова, бассейны рек Усури и Лена, озеро Байкал и др.

С 2009 года полевые исследования в пределах Арктического региона проводятся в рамках Полярной комплексной экспедиции (цветная вклейка). Полевые отряды экспедиции ежегодно проводят исследования в различных районах Российской Арктики. Исследования ведутся при участии сотрудников Национального парка «Русская Арктика» и Северного (Арктического) федерального университета.

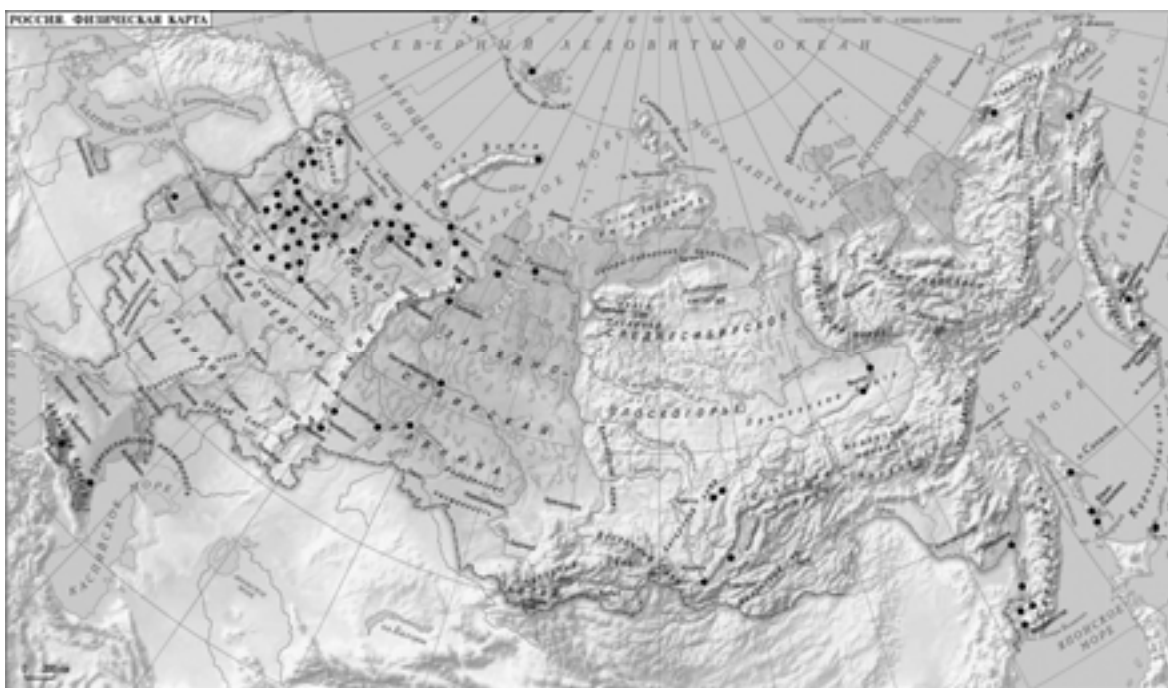


Рис. 3. Районы полевых исследований ИЭПС УрО РАН в 2008–2013 гг.: ● – районы работ

Ряд экспедиционных работ выполняются и в зарубежных странах по международным проектам. Среди них можно выделить исследования на территории Норвегии, Финляндии, Исландии, Франции, Словакии, Вьетнама и других стран.

Сотрудники Института также приняли активное участие в работах Российско-Венесуэльской биологической экспедиции (2009 г.) по обследованию ряда участков в бассейне Ориноко (в т.ч. перспективных для добычи нефти).

НОВЫЕ НАУЧНЫЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ

Архангельский сейсмический стационар-обсерватория. Создан в 2009 г. на базе лаборатории сейсмологии. Научный руководитель – чл.-корр. Ф.Н. Юдахин, а в настоящее время стационар возглавила его ученица канд. техн. наук Г.Н. Антоновская. Стационар обеспечивает эффективный мониторинг телесеизмических, региональных и локальных сейсмических событий в пределах Арктики и сопредельных территорий. Сейчас стационар стал одной из крупнейших сейсмологических сетей на Восточно-Европейской платформе и включает 12 пунктов наблюдений. В 2011–2012 гг. три станции были установлены на архипелаге Земля Франца-Иосифа, что позволило возобновить сейсмический мониторинг геофизических процессов в Арктике, прерванный в 1990-х гг. Эти станции являются самыми северными в Евразии и занимают второе место в мире после Гренландской станции (Дания).

Сеть сейсмических станций позволяет отслеживать как природные землетрясения, так и техногенные процессы (в частности, взрывы различной мощности), на всей территории Западного сектора Арктики. Это важный шаг для развития эффективной системы обеспечения безопасности стратегических, потенциально опасных и критически важных объектов инфраструктуры Арктического региона России. Выявлено, что арктический шельф не так сейсмически «спокоен» как представлялось ранее (цветная вклейка), причем заниженные оценки использовались и при разработке нормативных документов для проектирования и строительства объектов на Крайнем Севере. Оказалось, что в районах захоронения радиоак-

тивных отходов, вдоль морских транспортных коридоров, в местах размещения инфраструктурных объектов в Арктическом регионе постоянно происходят сейсмические события, и этим фактом нельзя пренебрегать.

Центр молекулярно-генетических исследований. Создан в 2012 году на базе отдела экологии ИЭПС УрО РАН. Научный руководитель – д-р биол. наук И.Н. Болотов. Уникальное импортное оборудование было закуплено при поддержке Уральского отделения РАН. В создании центра и запуске приборов активное участие приняли коллеги из Института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН и Института биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН. В центре ведется выделение ДНК из образцов различных беспозвоночных животных и идет формирование уникальной коллекции ДНК-материалов. Часть выделенной ДНК используется для молекулярно-генетических анализов методом полимеразной цепной реакции (ПЦР). Содержание в отдельно взятом институте секвенатора нерентабельно, поэтому секвенирование выделенной ДНК проводится на базе ЦКП «Геном» Института молекулярной биологии РАН (по договору).

Молекулярно-генетические исследования в рамках центра соответствуют современному мировому уровню. Сейчас ведется работа с образцами различных групп беспозвоночных животных, что позволит уточнить таксономическое положение ряда видов, построить филогенетические схемы для ряда сложных в систематическом отношении групп. Исследуются происхождение, эволюция и рассе-

ление некоторых важных систематических групп: бабочки-аполлоны (исчезающие краснокнижные виды), моллюски-жемчужницы (исчезающие «живые ископаемые»), моллюски-прудовики (промежуточные хозяева опасных паразитов человека и животных).

Начало работы центра ознаменовало новый этап развития биогеографических исследований в ИЭПС УрО РАН, поскольку молекулярные данные позволяют делать обоснованные заключения о путях расселения различных таксонов животных. Планируется подключение Центра к международной деятельности по ДНК-штрихкодированию (DNA-barcoding), которая предполагает молекулярный анализ образцов живых организмов по одному базовому маркеру – последовательности нуклеотидов митохондриальной ДНК, кодирующих фермент цитохромоксидазу (субъединица 1). Еще одно перспективное направление, которое планируется развивать на базе центра, – отработка методик выделения и анализа древней ДНК (из образцов ископаемых животных различного геологического возраста).

Научный музей. Был создан в 2005 году на базе лаборатории комплексного анализа космической и наземной информации для экологических целей. Научный руководитель – д-р биол. наук И.Н. Болотов. Сейчас представляет собой вспомогательное подразделение отдела экологии. Музей включает два отдела: зоологическую коллекцию и гербарий. В 2013 году объем музейных фондов достиг около 90 тыс. образцов и продолжает быстро пополняться. Среди наиболее ценных коллекционных материалов: 1) коллекция дереворазрушающих грибов (в основном Северная Европа и Латинская Америка); 2) коллекция чешуекрылых (из всех регионов мира; включает многие редкие виды); 3) коллекция пресновод-

ных моллюсков (преимущественно из различных пунктов Евразии), включающая самые большие в мире сборы моллюсков из термальных источников, а также самую крупную в мире коллекцию пустых раковин пресноводных моллюсков-жемчужниц).

В музее оборудованы рабочие места для проведения морфологических исследований животных и растений. При поддержке РФФИ каждое рабочее место оснащено стереоскопическим микроскопом (МБС-10, МБС-12, Solo–2070 или Leica EZ-4D). Также в музее установлен мощный импортный стереомикроскоп исследовательского уровня марки Leica M165C (со встроенной цифровой камерой), позволяющий делать высококачественные цветные изображения мелких деталей строения животных и растений. В ближайшее время в музее появится комплекс оборудования для склерохронологических исследований – реконструкции региональных изменений климата по величинам ежегодных приростов раковин долгоживущих двустворчатых моллюсков. Это оборудование позволит готовить ультратонкие поперечные спилы как современных, так и ископаемых раковин для последующего изучения годичных слоев.

Музей активно сотрудничает с целым рядом зарубежных научных организаций, в том числе из Венесуэлы, Норвегии, Исландии, Словакии, Франции, Молдовы, Лаоса, Таиланда и др. Сотрудники музея являются членами рабочей группы по шмелям (BBSG) Комиссии по сохранению видового разнообразия (SSC) Международного союза охраны природы (IUCN). В перспективе планируется создание на базе музея палеонтологической коллекции раковин ископаемых моллюсков различного геологического возраста (от плиоцена до среднего голоцена).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время ИЭПС УрО РАН представляет собой один из наиболее крупных научно-исследовательских ин-

ституты на Европейском Севере России. Наряду с традиционно сложившимися в институте направлениями фундаменталь-

ных исследований в ближайшее время планируется заложить основы для формирования здесь ряда дополнительных научных направлений:

1) исследования динамики геосистем северных и горных регионов с использованием изотопно-геохимических, геологических и палеогеографических данных (в том числе палеоклиматические и палеогидрологические реконструкции);

2) изучение историко-биогеографических процессов на основе молекулярно-генетических данных (пути расселения и эволюции высокоширотной и горной биоты, филогеография).

Для дирекции и коллектива Института представляется наиболее важным не специализация в рамках отдельных узких направлений, а проведение междисциплинарных геоэкологических, биогеохимических и биогеографических исследований с участием ученых различной специализации, что соответствует профилю отдела по наукам о Земле. Институт активно сотрудничает как с российскими, так и с зарубежными организациями, участвует в крупных российских и международных проектах, что в последние годы позволило существенно расширить спектр полевых работ и повысить уровень научных исследований. За последние десять лет происходила постепенная смена статуса ИЭПС УрО РАН – от регионального института до одного из лидеров фундаментальных экологических исследований на Европейском Севере. Ученые Института в большинстве своем отошли от узконаправленной региональной тематики, жестко привязанной к территории Архангельской области (такой искусственный подход вынужденно сформировался в 1990-е гг. из-за недостаточного финанси-

рования и по инерции сохранялся довольно длительное время), и реализуют более крупные проекты в масштабах Европейского Севера и даже Северной Евразии.

Оптимистичным представляется и то, что в последние годы специалистов Института часто приглашают на договорной основе в качестве экспертов для решения сложных проблем как в регионах России, так и за рубежом. Таковы работы по разработке планов управления лесными ресурсами (пять регионов от Псковской области до Чукотки), сейсмометрическая оценка безопасности крупных плотин Дагестана и Вьетнама, определение состояния гидротермальных экосистем Исландии, Камчатки и Кунашира, разработка рекомендаций по сохранению биоразнообразия горных районов Индокитая и др. По сути идет постепенная реализация того потенциала, который когда-то был сформирован Ф.Н. Юдахиным, создавшим аспирантуру и поддерживавшим интенсивное привлечение молодежи в Институт. Именно выпускники собственной аспирантуры составляют основу коллектива ИЭПС УрО РАН, причем многие из молодых кандидатов наук сейчас активно работают над подготовкой докторских диссертаций.

Для дирекции Института принципиальное значение имеет не только нынешнее состояние организации, но и то, каким он будет спустя годы и десятилетия. В нашем случае именно значительная доля молодых ученых и их быстрый научный рост позволяют уверенно смотреть в будущее и прогнозировать дальнейшее быстрое развитие ИЭПС УрО РАН как одного из ведущих академических институтов, форпоста Уральского отделения РАН на севере нашей страны.

Библиографический список

1. Беленович Т.Я., Кутинов Ю.Г. Особенности геодинамического режима земной коры севера и юга Евразии // Вестник Поморского государственного университета. Сер. Естеств. и точн. науки. – 2008. – № 1(13). – С. 54–58.
2. Беспалая Ю.В., Болотов И.Н., Усачева (Аксенова) О.В. Структура и видовое разнообразие топических группировок моллюсков в озерах Соловецких островов и Онежского полуострова (Северо-Запад России) // Экология. – 2011. – № 2. – С. 126–133.

3. *Боголицын К.Г., Болотов И.Н.* (отв. ред.) Функционирование субарктической гидротермальной экосистемы в зимний период: монография. – Екатеринбург: УрО РАН, 2011. – 252 с.
4. *Давыдов Р.А.* Российский опыт определения границ территориальных вод и охраны морских ресурсов в Евро-Арктическом регионе (1860-е – начало 1910-х гг.). – Архангельск, 2009. – 112 с.
5. *Ежов О.Н.* Афиллофоровые грибы сосны обыкновенной и их значение в лесных экосистемах в Архангельской области. – Екатеринбург: УрО РАН, 2012. – 140 с.
6. *Кокрятская Н.М., Розанов А.Г., Чечко В.А.* Редокс-профиль донных осадков приустьевоего района реки Обь // *Океанология*. – 2010. – Т. 50. – № 5. – С. 850–861.
7. *Колосова Ю.С., Потапов Г.С.* Шмели (Hymenoptera, Aridae) лесотундры и тундры на северо-востоке Европы // *Зоол. журнал*. – 2011. – Т. 90. – № 8. – С. 959–965.
8. *Лукин Л.Р., Огнетов Г.Н.* Морские млекопитающие Российской Арктики: эколого-фаунистический анализ. – Екатеринбург, 2009. – 202 с.
9. *Малов А.И., Киселев Г.П., Рудик Г.П.* Уран в подземных водах Мезенской синеклизы // *ДАН*, 2008. – Т. 421. – № 4. – С. 666–669.
10. *Мамонтов В.Н.* Параметры токовищ и состояние репродуктивных группировок обыкновенного глухаря (*Tetrao urogallus* L.) // *Вестник С.-Петербургского университета*. Сер. 3: Биология, 2008. Вып. 3. – С. 143–148.
11. Механизм компенсации плотностью населения в островных таксоценозах шмелей (Hymenoptera, Aridae, *Vombus*) и представления о резервных компенсаторных видах / *И.Н. Болотов, Ю.С. Колосова, М.В. Подболоцкая, Г.С. Потапов, И.В. Грищенко* // *Изв. РАН. Сер. Биол.* – 2013. – № 3. – С. 357–367.
12. Модификация лигносульфонатов и оценка возможности их комплексобразования с хитозаном / *К.Г. Боголицын, А.С. Аксенов, И.А. Паламарчук, Т.А. Бойцова, О.С. Бровко, С.С. Хвиузов, Т.В. Левандовская, В.П. Варламов* // *Изв. вузов. Лесной журнал*. – 2012. – № 1. – С. 80–87.
13. *Морозов А.Н., Французова В.И.* Оценка эффективности регистрации сейсмических событий станциями Архангельской сейсмической сети // *Вестник Поморского ун-та*. Сер.: Естеств. и точн. науки. – 2009. – № 1. – С. 35–39.
14. Научные основы эколого-аналитического контроля промышленных сточных вод ЦБП. / *К.Г. Боголицын, Т.В. Соболева, М.А. Гусакова, А.С. Почтовалова, Т.Ф. Личутина* – Екатеринбург: УрО РАН, 2010. – 167 с.
15. *Пермиловская А.Б.* Русский Север как особая территория наследия. – Екатеринбург: УрО РАН, 2010. – 552 с.
16. *Пермиловская А.Б.* Русское деревянное зодчество. Произведения народных мастеров и вековые традиции / в соавт. с *А.Б. Бодде* (отв. ред.), *Н.П. Крадиным* и др. – М.: Северный паломник, 2012. – 670 с.
17. Современный поток мигрантов и его роль в формировании фаун булавоусых чешуекрылых (Lepidoptera, Rhopalocera) на морских островах с молодой аллохтонной биотой / *И.Н. Болотов, М.В. Подболоцкая, Ю.С. Колосова, Н.А. Зубрий* // *Изв. РАН. Сер. Биол.* – 2013. – № 1. – С. 88–98.
18. Средообразующая роль планктонных сообществ экосистемы устьевого области реки Северной Двины / *Т.Я. Воробьева, Е.И. Собко, Н.В. Шорина, С.А. Забелина* // *Изв. Самарского научного центра РАН*. – 2010. – Т. 12. – № 1(4). – С. 920–924.
19. *Сурсо М.В.* Микроспорогенез, опыление и микрогаметогенез у *Juniperus communis* (Cupressaceae) // *Ботанический журнал*. – 2012. – Т. 97. – № 2. – С. 211–221.
20. *Сурсо М.В., Барзут Л.С.* Можжевельники Пятигорска и Приэльбрусья: краткая морфологическая характеристика и особенности роста // *Изв. вузов. Лесной журнал*. – 2012. – № 2. – С. 7–13.
21. *Тарханов С.Н.* Формы внутривидовой изменчивости хвойных в условиях атмосферного загрязнения. – Екатеринбург: УрО РАН, 2010. – 214 с.
22. *Шварцман Ю.Г., Болотов И.Н.* Пространственно-временная неоднородность таежного биота в области плейстоценовых материковых оледенений. – Екатеринбург: изд-во УрО РАН, 2008. – 263 с.
23. Эколого-аналитические аспекты формирования и оценки состава сточных вод ЦБП / *М.А. Гусакова, К.Г. Боголицын, А.С. Почтовалова, Н.В. Селиванова, Н.А. Гаврилова* // *Целлюлоза. Бумага. Картон*. – 2011. – № 7. – С. 52–53.
24. *Юдахин Ф.Н.* (отв. ред.). Сейсмологические исследования в Арктических и приарктических регионах: монография. – Екатеринбург: УрО РАН, 2011. – 244 с.
25. *Ezhov O.N., Zmitrovich I.V., Ershov R.V.* On Salix-associated *Polyporus pseudobetulinus* and *P. choseniae* in Russia // *Karstenia*. – 2010. – Vol. 50. – P. 53–58.
26. *Malov A.* Uranium Occurrence and Behaviour in Groundwater (The Example of North-West Russia) // *Uranium. Characteristics, Occurrence and Human Exposure*. Nova Science Publishers. New York, 2012. – P. 155–185.
27. Size fractionation of trace elements in a seasonally stratified boreal lake: control of organic matter and iron colloids / *O.S. Pokrovsky, L.S. Shirokova, S.A. Zabelina, T.Y. Vorobieva, O.Y. Moreva, S.I. Klimov, A.V.*

Chupakov, N.V. Shorina, N.M. Kokryatskaya, S. Audry, J. Viers, C. Zoutien, R. Freydier // Aquatic Geochemistry. – 2012. – Vol. 18. – P. 115–139.

28. West Siberian palsa peatlands: distribution, typology, hydrology, cyclic development, present-day climate-driven changes and impact on CO₂ cycle / *O.S. Pokrovsky, S. Kirpotin, Y. Polishchuk, N. Bryksina, A. Sugaipova, A. Kouraev, E. Zakharova, L.S. Shirokova, M. Kolmakova, R. Manassypov, B. Dupre // Intern. J. of Env. Studies. – 2011. – Vol. 68(5). – P. 603–623.*

**INSTITUTE OF ECOLOGICAL PROBLEMS OF THE NORTH OF URAL BRANCH OF
RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES – THE ADVANCED POST OF URAL
ACADEMICIAN SCIENCE IN THE NORTH**

K.G. Bogolitsyn, I.N. Bolotov, N.S. Gorbova

The paper gives general characteristics of Institute of Ecological Problems of the North of Ural Branch of Russian Academy of Sciences as one of the leading academic institutes in the Northern European Russia. Several results of scientific studies and organization activities for the last five years are illustrated. Information about international activities and field expeditions is given. Data on new scientific subdivisions (seismic observatory, biological museum, centre of molecular-genetic investigations) are represented. The nearest perspectives of the Institute development are considered. The article points out the significance of this organization as an advanced post of Ural academician science in the North.

Keywords: IEPN, Ural Branch of RAS, academician science, basic research, Northern Russia

Сведения об авторах

Боголицын Константин Григорьевич, доктор химических наук, директор, Институт экологических проблем Севера УрО РАН (ИЭПС УрО РАН), 163000, г. Архангельск, наб. Северной Двины, 23; e-mail: dirnauka@iepn.ru

Болотов Иван Николаевич, доктор биологических наук, заместитель директора по научным вопросам, ИЭПС УрО РАН; e-mail: inepras@mail.ru

Горбова Наталья Сергеевна, кандидат химических наук, ученый секретарь, ИЭПС УрО РАН; e-mail: n.gorbova@iepn.ru

Материал поступил в редакцию 15.02.2013 г.



Where liberty dwells, there is my country
Benjamin Franklin



*I have a dream
that one day
this nation will rise up
and live out the true
meaning of its creed:
"We hold these truths
to be self-evident."*

Martin Luther King, Jr



**We can't all be Washingtons,
but we can all be patriots.**

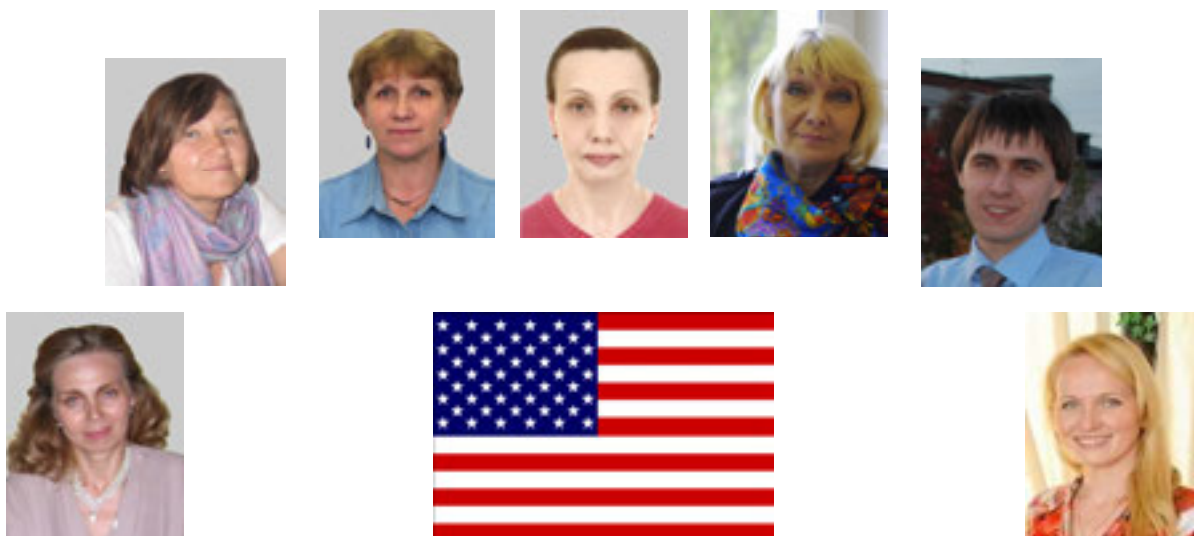
Charles F. Browne



*Freedom is not the right to do
what we want but what we ought.*

Abraham Lincoln





*I like to see a man proud
of the place in which he lives.
I like to see a man live so that
his place will be proud of him.
Abraham Lincoln*

Очередной выпуск Terra Lingua посвящен четвертой по величине стране мира, где живут около 270 миллионов человек. Чтобы добраться с востока этой страны на запад, нужно преодолеть 4 505 километров от моря до моря («*from sea to shining sea*») или, как поется в песне, «*from California to the New York Island*». Продолжительность полета от Нью-Йорка до Сан-Франциско – пять с половиной часов, поездка на поезде занимает три дня, а на машине – пять – шесть дней. Речь идет о Соединенных Штатах Америки, этой великой державе, ее народе, ее языке.

Соединенные Штаты Америки традиционно ассоциируются с могуществом американского правительства, которое в народе называют дядюшкой Сэмом (*Uncle Sam*), богатством и успешностью деловых кругов, передовыми технологиями в военной промышленности, медицине и электронике, одноэтажными домиками, на окнах которых развевается американский флаг, и, безусловно, американской мечтой, следуя которой, жители страны открывают для себя каждый раз новые возможности для самореализации. Но, прежде всего, США – это американский народ, такой единый и разнородный, который нередко сравнивают с *плавильным котлом народов (melting pot)*, в котором смешиваются люди самых разных национальностей и рас, формируя единую нацию американцев.

Какие они, американцы? Давно известно, что население Штатов по расовому и национальному составу весьма разнообразно; по данным различных источников, к белым американцам относится около 73 % населения, к афроамериканцам – около 13 %, к латиноамериканцам – около 11 %, около 4 % являются представителями азиатской расы и лишь 1 % составляют коренные жители страны – индейцы, эскимосы, алеуты.

США стали домом для иммигрантов из многих стран – Филиппин, Китая, Кубы, Канады, Эль Сальвадора, Великобритании, Германии, Польши, Ямайки, Доминиканской Республики, России и других стран.

При такой национальной разнородности, казалось бы, совершенно невозможно описать типичные черты характера американского народа. Однако при более внимательном рассмотрении жители Америки (под которой часто подразумевают лишь одну треть североамериканского континента) обладают рядом очень ярких характеристик, сформировавшихся под влиянием разнообразных географических, исторических и социальных факторов.

Американцы ориентированы не только на созидание материальных благ и получение финансовой выгоды. Американцы гордятся такими именами, как Уильям Теккерей, Эрнест Хэмингуэй, Марк Твен, Роберт Фрост, Уолт Уитман. Одним из самых выдающихся поэтов времени считали Генри Уодсворта Лонгфелло, автора знаменитой «Песни о Гайавате». Его заслуги были признаны при жизни, а 70-летие со дня рождения в 1877 году отмечалось как национальный праздник с парадом, торжественными речами, чтением его поэм и стихотворений.

The Arrow and the Song
I shot an arrow into the air,
It fell to earth, I knew not where;
For, so swiftly it flew, the sight
Could not follow it in its flight.

Стрела и песня
Стрелу из лука я пустил
Не знал я, где она упала;
Напрасно взор за ней следил,
Она мелькнула и пропала.

I breathed a song into the air,
It fell to earth, I knew not where;
For who has sight so keen and strong,
That it can follow the flight of song?

На ветер песню бросил я:
Звук замер где-то в отдаленьи...
Куда упала песнь моя
Не мог сказать я в то мгновенье.

Long, long afterward, in an oak
I found the arrow, still unbroke;
And the song, from beginning to end,
I found again in the heart of a friend.

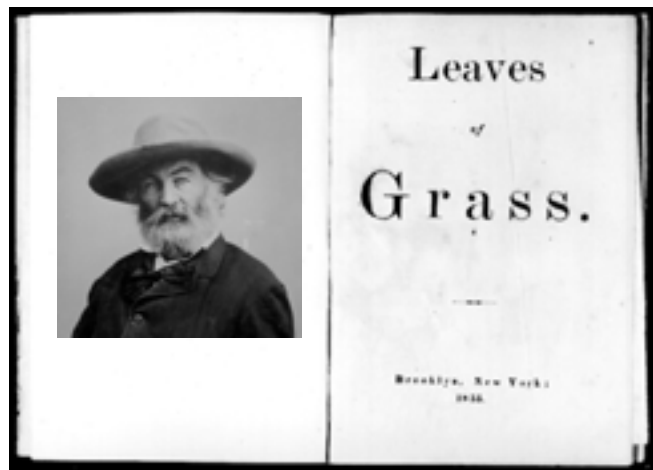
Немного лет спустя, потом
Стрела нашлась, в сосне у луга,
Свою же песню целиком
Нашел я в теплом сердце друга.
 (Перевод Д. Михаловского)



Удивительно, что среди важнейших дат истории США, среди таких событий, как избрание нового президента и присоединения Аляски к территории страны, указано издание в 1855 году произведения Уолта Уитмана «Листья травы» («Leaves of Grass»).

Уолт Уитман является одним из самых патриотичных американских поэтов, писавших о величии Америки. Свидетель

гражданской войны 1862–1865 гг., во время которой 16-й президент США Авраам Линкольн отменил рабство в своей стране, Уитман считал своим долгом побуждать американский народ к борьбе за справедливость. Он на собственном примере познал объединение и разъединение штатов во время войны. Среди его работ значимо стихотворение «О Captain! My Captain!», написанное в 1865 году и посвященное Линкольну, убитому тогда же:



O Captain! My Captain!
O Captain! My Captain! our fearful trip is done;
The ship has weather'd every rack, the prize we sought is won;
The port is near, the bells I hear, the people all exulting,
While follow eyes the steady keel, the vessel grim and daring:
But O heart! heart! heart!
O the bleeding drops of red,
Where on the deck my Captain lies,
Fallen cold and dead.

О, капитан! Мой капитан!
О капитан! Мой капитан! Рейс трудный завершён,
Все бури выдержал корабль, увенчан славой он.
Уж близок порт, я слышу звон, народ глядит, ликую,
Как неуклонно наш корабль взрезает килем струи.
Но сердце! Сердце! Сердце!
Как кровь течёт ручьём
На палубе, где капитан
Уснул последним сном!

(Перевод М. Зенкевича)

В шкале ценностей американцев доминируют свобода личности, стабильность, труд и высокий заработок (Ощепкова, Булкин, 2001). Дух индивидуализма пронизывает все аспекты американской жизни. Индивидуализм распространяется даже на семейную жизнь: почти треть американских семей состоит из одного человека (Фол, 2001).

Считается, что американцам очень важно быть самыми-самыми, неважно в какую игру вы играете, неважно даже, выиграли вы или проиграли. Важно, выглядите ли вы выигравшим или проигравшим, вернее, выглядите выигравшим. Победа – основа американской психологии; причем, победа – это не самое главное, это *единственное* главное (Фол, 2001). Победа важна американцу, потому что у победителя, как правило, все «замечательно» (just fine!). Американцы всегда пытаются увидеть во всем светлую сторону, даже если ее нет: «если жизнь подсовывает вам лимоны, сделайте из них лимонад» (по Дейлу Карнеги). Фактор замечательности присутствует во всех проявлениях личной и общественной жизни. В начальной школе прежде всего озабочены тем, чтобы воспитать в детях чувство собственного достоинства – детей учат, насколько замечательны все их достижения, в школах отменяют диктанты: ведь если детишки напишут что-нибудь неправильно, это губительно скажется на их чувстве собственного достоинства, то есть заставляет их чувствовать себя не вполне замечательно (Фол, 2001).

Если понять, что американцы по сути своей – подростки, все остальное в их культуре сразу встает на свои места: их громогласная приветливость, общительность (особенно в центральных и южных штатах), непосредственность, любопытство, свобода манер и одежды, дружелюбие.

Американцы, как и любая другая нация, считают себя лучшей нацией в мире. Они гордятся тем, что они граждане лучшей страны в мире. Американцы – большие патриоты, что они сами любят публично признавать. Они уважают герб, флаг, гимн своей страны. Патриотизм распространяется на все ступени государственной иерархии. Каждый штат, ведомство, город, организация имеют свой флаг, герб, девиз, гимн и даже свой стиль одежды. Интересно, что в стенах *high schools* среди школьников избирается президент, который представляет интересы заведения на общественных, спортивных мероприятиях. В фойе любого учреждения вы наверняка найдете красивую контурную карту штата, в котором он находится, а хозяйка, пригласившая вас на ужин, испечет пирог, воспроизводящий по форме очертания штата.

Американцы вывешивают национальный флаг на своем доме в знак поддержки правительства. Флаг на белом доме регулярно обновляется, а старый передается сенаторам, которые используют его в качестве почетного подарка, снабдив сертификатом с указанием даты, когда он украшал Белый Дом.

Американцы любят любить ближнего и любят, чтобы любили их. Однако самой устойчивой формой человеческих взаимоотношений является поверхностное знакомство (Фол, 2001). Приглашая вас в гости, американцы обычно ограничиваются такими фразами, как «Come back and see us soon», «Drop in any time!». Но не следует понимать их буквально, особенно если это происходит в большом мегаполисе. У американцев не принято ходить в гости без предварительного звонка. Поэтому о своем визите просто необходимо сообщить заранее, удостоверившись, что хозяин вас ждет. И не опаздывайте: американцы – одна из самых пунктуальных наций (Time is money...).



***Now get ready for an exciting trip to the world of America
with its language and people!***

ЯЗЫК и СОЦИУМ

*Язык – это клад, практикою речи отлагаемый во всех,
кто принадлежит к одному общественному коллективу;
язык никогда не существует вне социального факта.*
Ф. де Соссюр

Существование достаточно сильной корреляции между речью человека и его социальными характеристиками вряд ли подлежит сомнению: человек проявляет себя в речи не только как отдельный индивид, но и как представитель своего социального класса (профессионального, возрастного и т.д.), что позволяет создать речевой портрет уже не только конкретного носителя языка, но и целой социальной группы. Как писал М.М. Бахтин, «Все слова пахнут профессией, жанром, <...> определенным человеком, поколением, возрастом, днем и часом». Ш. Балли считал, что самый незначительный речевой факт – слово, выражение, оборот, произношение может служить показателем определенного образа жизни, характерного для социальной группы. «Речь есть факт социальной символики» (Балли, 1964). «Всякая устойчивая социальная группа – помимо всех других условий своего образования – объединяется общностью языка, наличием, кроме других (индивидуально разных), одного общего языка. <...> Язык оказывается всегда фактором социальной дифференциации не в меньшей степени, чем социальной интеграции» (Ларин, 1977).

Одно из первых упоминаний о различиях в речи разных социальных групп общества находим в работах античных авторов: уже в комедии Аристофана констатируется различие между «женственной» речью верхушки городского населения, «средним» диалектом обыкновенных горожан и «мужицкой» речью сельских местностей. Отмечал различия в речи разных социальных слоев и оценивал их с точки зрения нормы В.К. Тредиаковский: «В каждом языке живущем есть два способа, как им говорить. Первый употребляют люди, *знающие силу в своем языке*; а другой в употреблении у <...> крестьян. Посему первый способ есть чище и исправнее, и для того благороднее» (1748).

Социолингвистический аспект исследований языка и речи предполагает, таким образом, установление зависимости особенностей речи от различных социальных характеристик говорящего: пола, возраста, уровня образования, профессиональной принадлежности, происхождения, языкового (диалектного, национального, литературного, просторечного и т.д.) и социального окружения в период онтогенеза, места рождения и длительного проживания (диалектная/национальная зона или литературный речевой центр – Москва или Петербург), степени социальной активности личности, образа жизни говорящего (степени общительности и темперамента) и т.п. Учет всех этих многочисленных факторов переводит изучение живой речи в русло социолингвистики: «По-видимому, одна из главных ближайших задач социологического изучения языка заключается в интенсивном накоплении фактов, характеризующих живую речь, при условии, что накопленные факты могут быть рассмотрены не только в их отношении к структуре языка и его вариантов, но и в их отношении к носителям речи и социальным условиям ее осуществления и применения» (Головин, 1969). Лингвист «должен заниматься не только нормами, имеющими значение для данной языковой общности, но и индивидуальными различиями, существующими между говорящими, а также изменениями в произношении отдельных звуков, которые вызываются сменами речевой ситуации» (Трубецкой, 1960). По мнению В. Брайта, «предметом социолингвистики является не что иное, как языковое *многообразие*» (Bright, 1966). В этой «неограниченной вариативности идиолектов и бесконечном разнообразии вербальных сообщений» лингвисты усматривают «творческую силу языка» (Якобсон, 1985).

«То, что можно на первый взгляд принять за сугубо индивидуальное проявление речевых навыков говорящего, на самом деле всегда лежит в области социально-речевых привычек, которые, так или иначе, поддаются обобщению и типизированию» (Винокур, 1988). Такое «обобщение и типизирование» в той или иной степени присутствует во всех исследованиях, базирующихся на записях живой речи носителей языка.

В частности, строгая социолингвистическая балансировка используется при создании одного из блоков *Звукового корпуса русского языка* – сбалансированной аннотированной текстотеки (САТ), созданной лингвистами Санкт-Петербургского университета. Информанты для записи этого блока подбираются строго по «*принципу ковчега*» («каждой твари по паре»), чтобы обеспечить возможность учета социальных характеристик говорящих.

Помимо упомянутых выше социальных характеристик, в этом проекте используются еще два параметра, введенных его разработчиками: профессиональное или непрофессиональное отношение говорящего к речи и уровень его речевой компетенции.

Профессиональное/непрофессиональное отношение к речи устанавливается через определение роли речи (языка) в жизни человека:

- речь – только *средство коммуникации* (большинство носителей языка);
- речь – *средство коммуникации* и *объект изучения* (студенты-филологи, «кабинетные» ученые-филологи);
- речь – *средство коммуникации* и *орудие труда* (преподаватели-нефилологи, актеры, лекторы, публичные и общественные деятели, политики и т.п.);
- речь – *средство коммуникации*, *объект изучения* и *орудие труда* (преподаватели-филологи).

Уровень речевой компетенции (УРК) человека (*высокий, средний, низкий*) определяется как степень свободы говорящего в выборе речевых средств, уровень его владения языковыми возможностями, его способность решать те или иные коммуникативные задачи. Существует экспериментально подтвержденная корреляция УРК с двумя социальными характеристиками говорящего: уровень образования и наличие/отсутствие профессионального отношения к речи.

Многочисленные исследования, проведенные в СПбГУ на материале *Звукового корпуса* и второго блока, названного разработчиками «Один речевой день» (ОРД) и построенного на «*принципе невода*» (без строгой балансировки), позволяют убедиться в существовании более или менее явных корреляций самых разных лингвистических параметров нашей устной речи с социальными характеристиками говорящих.

Так как язык возможен только в человеческом обществе, то, кроме психической стороны, мы должны отмечать в нем всегда сторону социальную.

И.А. Бодуэн де Куртене

«В пределах национальных норм языка <...> существует языковое разноречие отдельных социальных групп, и любой индивид оказывается пленником своего языка; за пределами своего класса он обнаруживает себя каждым произнесенным словом, каждое слово выявляет его всего целиком и выставляет напоказ вместе со всей его историей. Благодаря своему языку человек открыт для разгадки, его выдает сама правдивость языковой формы, неподвластная его <...> желанию солгать о себе».

Р. Барт

Чрезвычайная важность мельчайших языковых различий для символизации реальных групп, противопоставленных политически или социологически официальным, инстинктивно чувствуется большинством людей. «Он говорит, как мы» равнозначно утверждению «Он один из наших».

Э. Сепир

Языковое лицо США

Английский язык является де-факто национальным языком в Соединенных Штатах Америки. По данным всеобщей переписи в США за 2000 год, он может считаться родным для 82 % населения США и 96 % утверждают, что говорят на нем «хорошо» или «очень хорошо». Тем не менее,



страна не имеет официального языка на федеральном уровне. Однако английский (точнее, американский вариант английского) является основным языком, используемым для законодательства, нормативных документов, правительственных постановлений, соглашений, федеральных судебных решений, а также во всех других официальных заявлениях. Стоит также заметить, что имеются законы, обязывающие издавать документы (например, бюллетени) на нескольких языках, в тех территориях, в которых проживает большое число людей, не владеющих английским языком.

Основные языки на территории США по количеству их носителей по данным переписи за 2000 год



Языки	Количество носителей
Английский	215 миллионов
Испанский	28 миллионов
Китайский	2 миллиона
Французский	1,6 миллиона
Немецкий	1,4 миллиона
Тагальский	1,2 миллиона
Вьетнамский	1 миллион
Итальянский	1 миллион
Корейский	890 000
Русский	710 000



Индейцы в США, в большинстве своем, утратили родные языки: 72 % американских индейцев не владеют никаким языком, кроме английского, а 18 % одинаково хорошо говорят как по-английски, так и на языке своего племени. Наиболее существенных результатов в сохранении своего родного языка добились индейцы из племен навахо и пуэбло, живущие в южной части США, на границе с Мексикой.

По своей распространенности индейские языки, по данным переписи 2000 г., распределяются следующим образом: *навахо (178 000 носителей), гавайский язык, дакота, центральный аляскинский юпик, чероки, западный апачский язык, лакота, чоктавский язык, керес, зуни и, наименее используемый, оджибва (7000 носителей).*



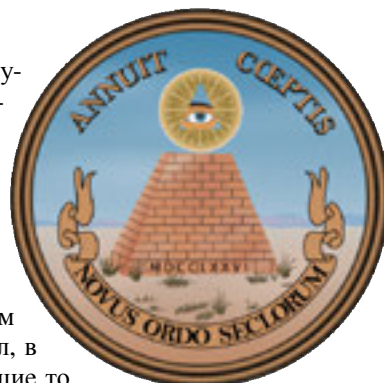
Национальная символика США



Большая печать США

(*Great Seal of the United States*) – государственная эмблема, использующаяся для подтверждения подлинности документов американского правительства. Лицевая сторона печати часто называется гербом США.

На лицевой стороне печати изображен белоголовый орлан, являющийся национальным символом США. В одной лапе он держит 13 стрел, в другой – оливковую ветвь, символизирующие то,



что США «хотят мира, но всегда готовы к войне». Оливковая ветвь традиционно изображена с 13 листьями и 13 оливками. Голова орла повернута в сторону оливковой ветви, что означает большее предпочтение миру, а не войне. В клюве орел держит свиток с надписью на латинском «*E Pluribus Unum*», что переводится как «из многих – единое». В девизе 13 букв, ровно столько штатов в свое время образовали союз, известный ныне как Соединенные Штаты Америки. В современной трактовке девиз означает единство нации, изначально состоящей из многих национальностей, прибывших в США. Девиз «*E pluri-bus unum*» в обязательном порядке помещается на монеты США, впервые появившись 1795 году на золотой монете в пять долларов. Над головой орла в голубом облаке расположены 13 звезд, формирующие шестиконечную звезду. На груди у орла геральдический щит с лазоревой главой и тринадцатикратно рассеченный на серебро и червлень. На обратной стороне печати изображена незаконченная пирамида, вершину которой венчает глаз в треугольнике, означающий «Око Провидения». На первом уровне римскими цифрами – MDCCLXXVI – нанесена дата принятия Декларации о Независимости в 1776 г. Надпись «*Annuit Cœptis*» означает «наши начинания благословенны». Фраза, расположенная на свитке под пирамидой, гласит: «*Novus Ordo Seclorum*» – «Порядок нового века».

«**Знамя, усыпанное звездами**» («**The Star-Spangled Banner**») – государственный гимн США. Его текст был взят из поэмы «Оборона Форта Макгенри», написанной в 1814 году Фрэнсисом Скоттом Ки. Автором мелодии считается Джон Стаффорд Смит, британский историк музыки, композитор, органист и певец, который в 1766 году написал шуточный гимн «Общества Анакреона», объединявшего лондонских музыкантов. Песня стала официально использоваться в Военно-морских силах США в 1889 году, затем в Белом доме в 1916 году, а в 1931 году Конгресс объявил ее национальным гимном:

*O say, can you see, by the dawn's early light,
What so proudly we hailed at the twilight's last gleaming?
Whose broad stripes and bright stars, through the perilous fight,
O'er the ramparts we watched, were so gallantly streaming?
And the rocket's red glare, the bombs bursting in air,
Gave proof through the night that our flag was still there.
O say does that star spangled banner yet wave
O'er the land of the free, and the home of the brave?*



ВЕК XIX – ВЕК XX



Авраам Линкольн
(1809–1865)
Abraham Lincoln
16-й президент США



Джон Фицджеральд Кеннеди
(1917–1963)
John Fitzgerald Kennedy
35-й президент США

Авраам Линкольн родился в семье фермера близ нынешнего города Ходженвилл, штат Кентукки. В 1816 г. семья переехала из Кентукки в округ Спенсер на юго-западе Индианы, а в 1830 г. – в Иллинойс.

Во время Гражданской войны (1861–1865 гг.) Линкольн лично направлял военные действия, которые привели к победе над Конфедерацией.

А. Линкольн является национальным героем и освободителем американских рабов. Его президентская деятельность привела к усилению исполнительной власти и отмене рабства на территории США.

Джон Ф. Кеннеди родился в городе Бруклайн, штат Массачусетс. Он происходил из богатой ирландской семьи. В 1940 г. окончил с отличием Гарвардский университет. Джон Кеннеди служил в ВМС США с сентября 1941 и принимал участие в боевых действиях на Тихом океане. Во время военных действий был тяжело ранен и получил 2 медали за отвагу.

В 1960 г. стал самым молодым президентом США – ему было 43 года; первым президентом США-католиком. Был загадочно убит в Далласе 22 ноября 1963 г.

Два выдающихся политика – Авраам Линкольн и Джон Кеннеди жили в разные эпохи; были рождены с разным «стартовым капиталом»: Линкольн происходил из малообеспеченной семьи, Кеннеди – из влиятельного ирландского клана; один был адвокатом-самоучкой, а другой – выпускником Гарварда. Но оба они стали президентами Соединенных Штатов с разницей в 100 лет.

Однако при сравнении их судеб обнаруживаются удивительные совпадения. Началом цепочки совпадений можно считать даты избрания обоих в конгресс: А. Линкольн стал конгрессменом в 1847 году, а Дж. Кеннеди – в 1947.

А. Линкольн становится президентом США в 1860 году, а Дж. Кеннеди – в 1960. Период управления обоих президентов ознаменован гражданскими волнениями: Гражданская война при Линкольне, демонстрации за права человека при Кеннеди. Поразительные сходства распространялись и на ближайшее окружение двух президентов: их вице-президенты, помимо внешнего сходства, носили одну и ту же фамилию – Джонсон, и оба были выходцами с Юга.

Имеют место и трагические параллели: они оба были застрелены. Странно, что пули их убийц настигли политиков во время того, как они сидели рядом со своими женами, в биографиях которых также немало общего. Миссис Линкольн и миссис Кеннеди вышли замуж в возрасте 24 лет, обе они пережили смерть собственного ребенка, но, к счастью, избежали участи своих мужей. Обе были известны в обществе, но не интересовались политикой.



Мэри Тодд Линкольн



Жаклин Кеннеди

Известные изречения президентов

All men are created equal...

Freedom is not the right to do what we want, but what we ought.

You may deceive all the people part of the time, and part of the people all the time, but not all the people all the time.

As I would not be a slave, so I would not be a master. This expresses my idea of democracy.

Forgive your enemies, but never forget their names.

Change is the law of life. And those who look only to past or present are certain to miss the future.

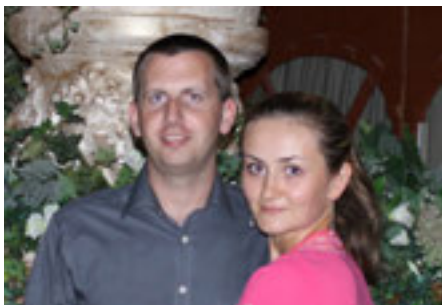
Our problems are man-made, therefore they may be solved by man. No problem of human destiny is beyond human beings.

The American, by nature, is optimistic. He is experimental, an inventor and a builder who builds best when called upon to build greatly.



О странных совпадениях в судьбах Линкольна и Кеннеди написаны книги, здесь же приведены лишь некоторые удивительные факты из жизни двух великих американцев, сыгравших огромную роль в истории Соединенных Штатов и оказавших значительное влияние на взгляды жителей Америки.

Захарий Стоэр
(Zachary Stoehr),
преподаватель истории,
Лицей № 10 г. Перми



Ирина Стоэр,
преподаватель
английского языка,
Лицей № 10 г. Перми

Freedom. A new start. Opportunity. Riches. These are things associated with the «American Dream». It is a dream that millions of people have had over the past 200 years, and is a dream that millions more will have some time in the future. However, the question remains, why does this dream exist for so many people?

In the second half of the 19th century, the United States saw a booming amount of immigrants from places such as Italy and areas of Eastern Europe. They came to escape religious persecution, they came because they felt they had no hope in their homeland, they came to be rich. Some came to escape famine, such as the Irish in the 1840's. What awaited them once they arrived in the United States though? They might be lucky and find a decent job, but more than likely they would live in small ethnic communities or in large tenement housing working long hours for low pay. Immigrants were everywhere and labor was cheap. Factories, steel mills, and railroads all needed huge amounts of labor and immigrants needed jobs. All these things needed coal, and someone had to dig it out of the mines.

Свобода. Начало. Возможность. Богатство.

Все это ассоциируется с понятием «американская мечта».

Это мечта миллионов людей за последние 200 лет. Это мечта, которую будут лелеять миллионы людей в будущем.

Во второй половине 19-го века в США хлынуло огромное число иммигрантов из Италии и стран Восточной Европы. Одни приехали сюда, чтобы избежать религиозных гонений;

другие – потому, что потеряли всякую надежду на счастливую жизнь у себя на родине.

Одни приехали, чтобы стать богатыми. Другие – чтобы избежать голода, как ирландцы в 1840-е годы. Что же ожидало их там, куда они приехали? Если везло, они могли найти достойную работу. Хотя чаще они жили небольшими этническими сообществами в арендованном помещении и работали с утра до вечера за очень маленькие деньги. Фабрикам, сталелитейным заводам и железным дорогам требовалось множество рабочих, а иммигрантам нужна была работа. Для производства нужен был уголь, и кто-то должен был добывать его в шахтах. Это не значит, что каждый иммигрант жил



That's not to say that every immigrant who arrived in the United States lived a life of poverty and was no better off than when he/she lived in their home country. Examples exist such as Andrew Carnegie who was born in Scotland, moved to the United States and founded a steel empire. He became one of the richest men in history.

However, many people were happy with the prospect of a more or less stable job, and enough to eat. Opportunity existed for an immigrant to own land, something that may have been nearly impossible in their home country. The United States was a growing nation, and except for Native American Indian tribes, much of the land west of the Mississippi River was not densely populated. Programs existed which allowed settlers to own, for free, farmland as long as they lived on the land for a certain length of time, and made improvements to the land. This helped to spur on westward expansion. Small communities became towns, towns turned into cities, and railroads were needed to connect everything. People created a need for products, and jobs followed in order to fulfill those needs.

The most important thing that was available in the growing United States wasn't land, jobs, or food though. The most important thing that the United States offered was a *belief in opportunity*. People truly believed, and many people still do today, that if they simply find a way to get to the United States that it would only be a matter of time before they themselves found an opportunity for a better life. The immigrants were and are not afraid of working hard for their dream. They do jobs that many "Americans" don't want to do. They collect trash, clean dishes, and wash floors. However, they also make up a growing number of doctors, scientists, and skilled specialists. It is these very immigrants who provide constant change and innovation for the United States. The country draws many of the world's best and brightest which help to ensure that the United States continues to grow. As long as people continue to believe in this dream, and as long as the United States continues to be a place where this dream can come true then the United States will continue to be called a «Melting Pot» of nations and home of the American Dream.

в бедности и был обеспечен еще хуже, чем в своей родной стране. Мы знаем, например, об Эндриу Карнеги. Он родился в Шотландии, переехал в Америку и основал сталелитейную империю, став одним из самых богатых людей в истории.

Несмотря на этот пример успеха, многие люди радовались любой стабильной работе, позволявшей прокормить себя и свою семью. Иммигрантам была предоставлена счастливая возможность владеть землей, а на родине они зачастую не могли даже мечтать об этом. Соединенные Штаты были растущей нацией. Большая часть территории к западу от Миссисипи была мало заселена, на ней жили только племена коренных жителей Америки – индейцев. Существовали программы, которые позволяли поселенцам бесплатно владеть участком земли при условии, что они живут и работают на этой земле определенное время. Это помогло ускорить заселение западных земель. Маленькие сообщества перерастали в небольшие поселения, а затем – крупные города. Для сообщения нужны были железные дороги. Людям нужны были товары и услуги. Этот спрос повлек создание новых рабочих мест.

Однако не земля, работа или пища являлись самыми главными ценностями. Самой главной ценностью была *вера в возможность*. Люди искренне верили, многие верят и сегодня, что если только они смогут найти способ попасть в Америку, то в скором времени у них появится возможность жить лучше. Иммигранты никогда не боялись и не боятся много работать во имя достижения своей мечты. Они работают там, где многие американцы не хотят работать: убирают мусор, моют посуду, полы. С другой стороны, они также составляют растущее количество врачей, ученых и других специалистов. Именно иммигранты способствуют постоянным изменениям и инновациям, происходящим в Штатах. Страна привлекает многих талантливых людей со всего мира, чтобы обеспечить свой рост и развитие. И пока люди верят в это и в США как место, где сбывается эта мечта, страну будут по-прежнему называть «Плавающим Котлом» наций и домом Американской мечты.

Американский язык ...?

*England and America are two countries
separated by a common language.
George Bernard Shaw*

Вряд ли все лингвисты разделяют точку зрения известного писателя Бернарда Шоу на английский язык как единый для двух языковых общностей. Некоторые считают что язык, на котором говорят в США, является вариантом английского языка, а другие – совсем наоборот, рассматривают его в качестве самостоятельного языка.

Попробуем проследить историю возникновения английского языка на американском континенте и сформировать свою собственную точку зрения.

Английский язык впервые проникает в Северную Америку в начале XVII века. Российские лингвисты различают два периода в его развитии: ранний (начало XVII–конец XVIII века) и поздний (XIX–XX вв.). Эти периоды примерно равны по времени, но отнюдь не по своему значению.

В начале **раннего** периода английский язык в Америке в основном соответствует тем нормам, которые приняты в Англии в XVII веке. В этот период происходит формирование американских диалектов, в основе которых лежат территориальные диалекты Англии. Четыре волны эмиграции различаются между собой периодом времени; территориями, с которых эмигрировали; и территориями, куда эмигрировали. Согласно мнению американского историка Дэвида Хакетта Фишера, выходцы из Восточной Англии осели в Новой Англии, жители западных и южных графств переселились в южные колонии, северо-западные британцы в Нью-Йорк, Пенсильванию, Нью-Джерси, а переселенцы из Ольстера и воюющих приграничных территорий расселились во «внутренней» части Америки. Новые условия жизни первых английских колонистов в Америке находят свое отражение в языке. Появляются новые слова, которые обозначают природные условия американского континента, его флору и фауну, относятся к быту первых поселенцев из Англии, к новым способам ведения хозяйства, различным реалиям, связанным с жизнью и бытом коренных обитателей континента – индейцев. Например, слова, заимствованные из языка индейских племен, *moose, hickory, squash, cougar*. Слыша странные для британского уха звучания, переселенцы переделывали их в более благозвучные слова, сокращая или даже меняя их первоначальное значение.

Поздний период характеризуется созданием американского варианта английского языка (General American). Проявляется тесная связь между историей языка (и главным образом лексикой) и историей общества. Новый государственный и политический строй, партии и общественные организации, интенсивный рост американской промышленности, развитие транспорта и сельского хозяйства – все это вызвало необходимость создания специальной терминологии. Складывается ряд лексических и грамматических особенностей американской разговорной речи. Так называемые «американизмы» могут включать слова, используемые в американском варианте и имеющие эквиваленты в британском (*elevator – lift, gasoline – petrol*); обозначающие американские реалии (*convention, caucus, fraternity, bayou*); возникшие в американском английском и распространившиеся на другие варианты (*bike, bulldozer, boom, boost, boss*); изначально появившиеся в британском варианте, но вышедшие из употребления и в настоящее время используемые в американском варианте (*apartment, baggage, bug, rooster, fall, gotten, guess, sick*).

Однако не лексика и не грамматика разделяют американский и британский варианты английского языка. Лингвисты отмечают, что основные различия лежат в фонети-

ческой системе. Они до сих пор не могут прийти к единому мнению о количестве фонем в системе американского вокализма. Если, например, британская вокалическая система насчитывает 12 простых фонем и 8 дифтонгов, то количество монофтонгов в американском варианте определяется по-разному: от шести до одиннадцати; количество дифтонгов сокращается. Описывая американскую модель гласных, В.А. Абрамов делает вывод о том, что американские гласные растянуты, но степень их долготы зависит от положения в слоге/слове, консонантного окружения и ударности/безударности.

Одной из черт американского произношения, которую замечают все лингвисты, является ассимилятивная назализация гласных, которая наблюдается в позиции перед и после [m], [n] и [ŋ]. Р. Стревенс отмечал, что назальность (*nasal twang*) гласных в американском английском влияет и на произношение согласных звуков. Так, например, когда звук [t] появляется между двумя гласными звуками, он озвончается и произносится как [d]. Звуки [t] и [d] имеют тенденцию исчезать при произношении слов, когда они стоят после [n] или перед гласным звуком. Например, *inter* произносится как *inner*, *understand* как *unnestand*, а *twenty* – как *t(w)enny*.

Назальность американского английского давно привлекала внимание фонологов, и они пришли к интересному выводу, что сухой климат и быстрая смена температур привели к утолщению мембран, участвующих в произнесении звука. Это физиологическое препятствие, которое не позволяет свободно и легко произносить слова, в свою очередь приводит к «ровности» американской речи и тенденции произносить каждый отдельный слог с особой тщательностью по сравнению с британцами. Дж. Ф. Крэпп еще в 1925 г. писал, что для британского уха американская речь монотонна, нерешительна и медлительна. Речь британцев американцы воспринимают как резкую, взрывную и манерную. Там, где американец произносит шесть слогов, англичанин произносит четыре.

Тем не менее, несмотря на все эти различия, британцы и американцы легко понимают друг друга. Для общения им не нужен переводчик. Но знаете ли вы, что «Философский камень» Дж. Роулинг имеет два английских названия: «*Philosopher's Stone*» в Великобритании и «*Sorcerer's Stone*» в США? Что все книги о Гарри Поттере были «переведены» на американский вариант языка? Автор Дж. Роулинг наложила запрет на замену: так английская *tum* не стала американской *tom*, а английские «кроссовки» *trainers* не стали *sneakers*. Но она ничего не могла поделать с «фруктовым десертом» (*sherbet lemon*), который превратился в *lemon drop* в Америке, «корзина для бумаг» *dustbin* стала *trashcan*, а «фонарик» *torch* возник на страницах книги как *flashlight*.

Что готовит нам будущее? Не придется ли через 100 лет переводить самого Бернарда Шоу, чтобы американские читатели смогли насладиться его тонким английским юмором? Еще в 1921 г. Генри Луи Менкен, известный американский лингвист и публицист, написал книгу «Американский язык», в которой исследовал различия между двумя «диалектами» или «вариантами» английского языка. Для него эти различия были настолько разительны, что он счел возможным назвать свою книгу «Американский язык».

Сегодня американский вариант уверенно шагает по миру, претендуя на лидирующее место среди других вариантов английского языка. Пока еще вариант...

Иногда слова, употребляемые в разных версиях языка по-разному, приводят к забавным ситуациям. Фразу «*I got a flat*» англичане поймут как «Я приобрел квартиру». В то же время из уст американца это прозвучит менее радостно: «У меня спустило колесо». Слово *flat* в данном случае подразумевает *flat tire*, то есть «плоская автопокрышка». Впрочем, наверняка по ситуации и контексту было бы ясно, что каждый из них имеет в виду.



Как писать: *centre* or *center*? ***A short study of American and British spelling***



Ричард Хокс
(Richard Hawkes),
*доцент кафедры иностранных
языков, лингвистики
и межкультурной коммуникации,
Пермский национальный
исследовательский
политехнический университет*

It would be fair to say that for the last few centuries British English (BrE) and American English (AmE) have been growing apart and yet recently there has been some convergence of these two main forms of English. Whatever one's opinion on American English is, one cannot but observe that both have their own spheres of influence and are evolving inter-dependently.

First of all it is important to mention that American English has been simplified in an attempt to spell words more phonetically, i.e. as they are written. This was carried out by Noah Webster in the beginning of the 19th century, in an attempt to solidify and standardise American English. He didn't only change the spelling of words but he also added new words to the American English. These changes and additions were formalised in the now well-known dictionary that takes his namesake, the Webster dictionary.

Let's look in a little detail on spelling differences in modern American English. There are two categories of orthographical differences that we will consider: words that are spelt differently and are pronounced differently (1) and there are those that are spelt differently but to all intents and purposes are pronounced the same (2). The changes brought about by Webster were of type (2). It is worth noting that the majority of differences in spelling between modern American and modern British English are also of type (2).

Справедливо было бы сказать, что на протяжении последних веков британский английский и американский английский развивались независимо друг от друга и только недавно проявилось некоторое смешение этих двух основных вариантов английского языка. Каким бы ни было чье-либо мнение по поводу американского английского, нельзя не признать, что оба варианта имеют свои собственные сферы влияния и развиваются в настоящее время взаимозависимо.

Прежде всего, американский английский претерпел упрощение в том смысле, что слово стало произноситься так, как оно записано. В начале XIX века американский лексикограф Ной Уэбстер предпринял попытку укрепить и стандартизировать американский английский. Он не только поменял написание слов, но и добавил новые слова в американский английский. Эти изменения были формализованы в известном Уэбстерском словаре.

Обратимся к некоторым орфографическим различиям в современном американском английском. Существуют две категории орфографических различий: слова пишутся по-разному и произносятся по-разному (1) и слова пишутся по-разному, но произносятся одинаково во всех случаях (2). Уэбстер привнес изменения типа (2). Стоит заметить, что большая часть различий в написании в современном американском и современном британском

Let us now look at some examples of differences in spelling. For (1) we have: *Aluminum, airplane, mom* (AmE)/-*Aluminium, Aeroplane, mum* (BrE).

For (2) we have the following examples: *center, color, cozy, honor, meter, ax, program, standardize* (AmE) as compared to *centre, colour, cosy, honour, metre, axe, programme, standardise* (BrE).

There are some informal additions to American English that also constitute spelling differences such as: *thru, nite, lite, and hi* (BrE – *through, night, light and high*). Whatever British people think about American English accents as a general rule the British prefer British spelling, despite the fact that at times it is less convenient than American spelling. This has probably got less to do with patriotism than with the feeling that British English is closer to the older forms of English, i.e. the English that was around when the United States became independent from Britain and that Britain is the place of origin of the language.

When it comes to grammar there is a whole host of differences but we will only consider some examples of grammatical differences. Considering the past participle and simple past, most students of English are clearly aware that many of these are irregular in English, i.e. instead of adding *-ed* to the end of the verb, an irregular ending is used instead. However in American English many of the irregular forms have been substituted by a regular form. For example: *smelt, spoilt and leapt* in British English are more often *smelled, spoiled and leaped* in American English. It is important to note that not all irregular past participles and simple past forms are standardised in American English (e.g. *sold, given and taken*).

In this paper we have of course just looked at a small set of spelling differences, but it is not hard to see that spelling differences not only are an important part of the whole sphere of divergence in these two forms of English but even in themselves could arguably be quite enough to set British English and American English apart.

английском также относится к типу (2).

Рассмотрим некоторые примеры различий в написании слов. В качестве первых примеров возьмем слова: *aluminum, airplane, mom* (ам.) и *aluminium, aeroplane, mum* (брит.).

В качестве вторых примеров возьмем слова: *center, color, cozy, honor, meter, ax, program, standardize* (ам.) в сравнении с *centre, colour, cosy, honour, metre, axe, programme, standardise* (брит.).

В американском английском есть несколько неформальных различий: *thru, nite, lite, hi* (в брит. – *through, night, light, high*). Что бы британцы ни думали об американском варианте английского языка, как правило, британцы предпочитают британское написание, несмотря на то, что иногда оно менее удобно по сравнению с американским написанием. Скорее всего, ими движет не чувство патриотизма, а осознание того, что британский английский ближе к более старым формам английского языка, который использовался, когда США получили независимость от Британии, а также то, что Британия – страна происхождения этого языка.

Что касается грамматики, то здесь очень много специфики, но мы рассмотрим лишь некоторые примеры грамматических различий. Многие знают, что формы причастия прошедшего времени и простого прошедшего времени являются неправильными. Однако в американском английском многие из этих неправильных форм заменены правильными. Например: *smelt, spoilt, leapt* в британском английском часто становятся *smelled, spoiled, leaped* в американском английском. Важно заметить, что не все неправильные формы глаголов имеют стандартную форму в американском английском (например: *sold, given, taken*).

В этой статье мы рассмотрели лишь некоторые орфографические различия между двумя языками, но нетрудно отметить, что уже и этого аспекта достаточно, чтобы выделять британский английский и американский английский.

Перевод И.А. Бариновой


LET'S GET STARTED?!



...to match these:

British English	American English
1 autumn	a subway
2 biscuit	b candy
3 chemist's shop	c schedule
4 the cinema	d cookie
5 flat	e gas, gasoline
6 lift	f drugstore, pharmacy
7 main road	g elevator
8 pavement	h fall
9 petrol	i apartment, studio
10 sweets	j the movies
11 timetable	k highway
12 tube	l sidewalk

USA quiz
Match the adjectives and nouns:

American	Woman	
New	Airlines	
Big	food	
Yellow	House	
Blue	Apple	
Pretty	York	
Fast	taxis	
White	Jeans	

- The President of the United States lives here. The White House
- This city is the home of Broadway. _____
- An important airline in the USA. _____
- Americans eat a lot of this. _____
- A famous Hollywood film from the 1990s. _____
- Very popular American clothes (e.g. Levi's). _____
- Another name for the city in number 2. _____
- People in this city travel in these. _____



Many Americans have little concept of Uncle Sam's origins. His figure dates back much further than his appearance on army recruitment posters.

The actual figure of Uncle Sam dates from the War of 1812 and has origins in an actual man. Born in Massachusetts, Samuel Wilson lived in the town of Troy, New York. Known locally as "Uncle Sam" S. Wilson and his brother had a firm of E. & S. Wilson.



One of the contracts of their firm was for the supply of meats to the Army. So that is why Troy residents associated the U.S. with "Uncle Sam" who was feeding the army.

The term "Uncle Sam" first appeared in print in 1813. The present version of Uncle Sam's image came about in 1917. The famous "I Want You" army recruiting poster by James Montgomery Flagg set the image of Uncle Sam as a common national personification of the American government.

The Statue of Liberty, designed by Frédéric Bartholdi, was a gift of friendship from the people of France to the people of the US and is a universal symbol of freedom and democracy. Before the Lady of Liberty arrived in the USA, the project had funding problems. In 1885, publisher Joseph Pulitzer started a drive for donations that attracted more than 120,000 contributors, most of whom gave less than 1 dollar. The Lady was shipped overseas to New York in 350 pieces in 1886 and it took 4 months to put her together. Lady Liberty is truly statuesque – she weighs 450,000 pounds and stands 151 feet tall.

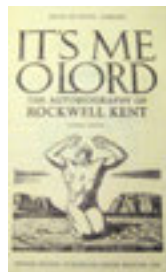


It's me, o Lord!



Rockwell Kent was an American painter, printmaker and writer. Raised in and around New York City he lived in many places: on Monhegan Island, in Alaska, Vermont, Tierra del Fuego, Ireland, and Greenland. Kent found inspiration in the austerity and stark beauty of wilderness. His series of land and seascapes convey the Symbolist spirit evoking the mysteries and cosmic wonders of the natural world. "I don't want petty self-expression", Kent wrote, "I want the elemental, infinite thing; I want to paint the rhythm of eternity". After an exhibition of his work at the Pushkin Museum in Moscow in 1957-58, Kent donated several hundred of his paintings to the Soviet peoples. He subsequently became an honorary member of the Soviet Academy of Fine Arts and was awarded the Lenin Peace Prize in 1967. Kent was also a prolific writer whose adventure memoirs and autobiographies include more than 10 books with a full-scale autobiography "*It's Me, O Lord*" written in 1955.

Born 1882 Tarrytown New York
Died 1971 Plattsburgh New York
Field painting, printmaking
Movement Transcendentalism, Symbolism, Modernism
Awards Lenin Peace Prize



"... a thoughtful, troublesome, profoundly independent, odd and kind man who made an imperishable contribution to the art of bookmaking in the United States."
The New York Times

Ernest Miller Hemingway

was an American author and journalist. His economical and understated style had a strong influence on 20th-century fiction, while his life of adventure and his public image influenced later generations. Hemingway produced most of his work between the mid-1920s and the mid-1950s, and won the Nobel Prize in Literature in 1954. His seven novels, six short story collections and two non-fiction works are considered classics of American literature.



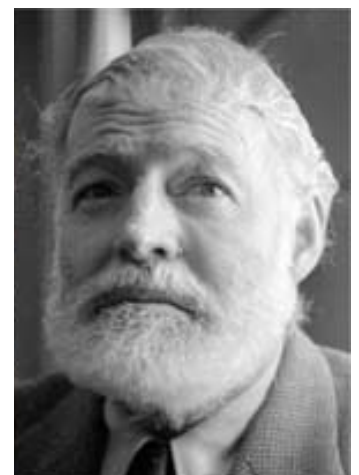
There is nothing to writing. All you do is sit down at a typewriter and bleed.

The Old Man and the Sea is one of Hemingway's most enduring works. Told in language of great simplicity and power, it is the story of an old Cuban fisherman, down on his luck, and his supreme ordeal—a relentless, agonizing battle with a giant marlin far out in the Gulf Stream. Here Hemingway recasts, in strikingly contemporary style, the classic theme of courage in the face of defeat, of personal triumph won from loss. Written in 1952, this hugely successful novella confirmed his power and presence in the literary world and played a large part in his winning the 1954 Nobel Prize for Literature.

Hemingway's Nobel Prize Speech



Organizations for writers palliate the writer's loneliness, but I doubt if they improve his writing. He grows in public stature as he sheds his loneliness and often his work deteriorates. For he does his work alone, and if he is a good enough writer, he must face eternity or the lack of it each day.



Список использованных источников

1. *Барт Р.* Нулевая степень письма // Семиотика. – М., 1983. – С. 306–349.
2. *Бахтин М.М.* Вопросы литературы и эстетики. – М., 1975. – 504 с.
3. *Соссюр Ф. де.* Курс общей лингвистики, изданный Ш. Балли и А. Сеше при участии А. Ридлингер / под ред. *Р.И. Шор.* – М., 1933. – 272 с.
4. *Бодуэн де Куртенэ И.А.* Бодуэн де Куртенэ // Критико-биографический словарь русских писателей и ученых (от начала русской образованности до наших дней) / *С.А. Венгеров*, т. V, СПб, 1897. – С. 18–45.
5. *Щерба Л.В.* О тройном аспекте языковых явлений и об эксперименте в языкознании // Языковая система и речевая деятельность. – Л., 1974. – С. 24–39.
6. *Балли Ш.* Французская стилистика: пер. с франц. – М.: Иностран. лит-ра, 1961. – 394 с.
7. *Ларин Б.А.* К лингвистической характеристике города (несколько предпосылок) // История русского языка и общее языкознание. – М., 1977. – С. 189–199.
8. *Сепир Э.* Положение лингвистики как науки // *В.А. Звегинцев.* История языкознания XIX–XX веков в очерках и извлечениях. Ч. II. – М., 1965. – С. 231–254.
9. *Третьяков В. К.* Разговор чужестранного человека с российским об орфографии старинной и новой и о всем, что принадлежит к сей материи. – СПб., 1748. – 358 с.
10. *Поливанов Е.Д.* Фонетика интеллигентского языка // За марксистское языкознание. – М., 1931. – С. 139–151.
11. *Bright W.* (ed.). Sociolinguistics. The Hague, Mouton, 1966. – 324 p.
12. *Якобсон Р.О.* Лингвистика в ее отношении к другим наукам // *Р.О. Якобсон.* Избранные работы. – М., 1985. – С. 369–420.
13. *Головин Б.Н.* Вопросы социальной дифференциации языка // Вопросы социальной лингвистики. – Л., 1969. – С. 343–355.
14. *Трубецкой Н.С.* Основы фонологии. – М., 1960. – 352 с.
15. *Винокур Т.Г.* Устная речь и стилевые свойства высказывания (к постановке проблемы) // Разновидности городской устной речи. – М., 1988. – С. 44–84.
16. *Ощепкова В.В., Булкин А.П.* Соединенные Штаты Америки: страна, люди, традиции. Книга для чтения по страноведению. – М.: РТ-Пресс, 2001. – 168 с.
17. *Фол С.* Эти странные американцы. – М.: Эгмонт Россия Лтд., 2001. – 72 с.
18. *Абрамов В.Е.* Моно- и билингвальные механизмы восприятия звучащей речи: дис. ... д-ра филол. наук. – Самара, 2004. – 274 с.
19. *Швейцер А.Д.* Очерк современного английского языка в США. – М.: Высшая школа, 1963. – 216 с.
20. *Fischer D.H.* Historians' Fallacies: Toward a Logic of Historical Thought. New York: Harper Torchbooks, 1970. – 338 p.
21. *Krap G.P.* The English Language in America. – Vol. 1-2, New York, 1925. – 732 p.
22. *Mencken H.L.* The American Language. An Inquiry into the Development of English in the United States. – New York, 1921. – 374 p.
23. *Strevens P.* British and American English. – London, 1978. – 104 p.
24. <http://xroads.virginia.edu/~cap/sam/sam.htm>
25. http://en.wikipedia.org/wiki/Uncle_Sam
26. <http://www.nyctourist.com/liberty1.htm>
27. <http://www.nps.gov/stli/index.htm>
28. http://en.wikipedia.org/wiki/American_and_British_English_spelling_differences
29. http://www.quotationspage.com/quotes/Abraham_Lincoln
30. http://www.quotationspage.com/quotes/John_F._Kennedy
31. <http://www.c-cafe.ru/days/bio/2/035.php>

Коллектив авторов рубрики Terra Lingua Ψ

Чугаева Татьяна Николаевна, доктор филологических наук, заведующая кафедрой иностранных языков и философии ПНЦ УрО РАН

Мякотникова Светлана Юрьевна, старший преподаватель кафедры иностранных языков и связей с общественностью ПНИПУ

Богданова-Бегларян Наталья Викторовна, доктор филологических наук, профессор Санкт-Петербургского государственного университета

Барина Ирина Александровна, доцент кафедры иностранных языков, лингвистики и межкультурной коммуникации ПНИПУ

Корнева Елена Львовна, старший преподаватель кафедры иностранных языков и философии ПНЦ УрО РАН

Попов Даниил Сергеевич, преподаватель кафедры иностранных языков и философии ПНЦ УрО РАН

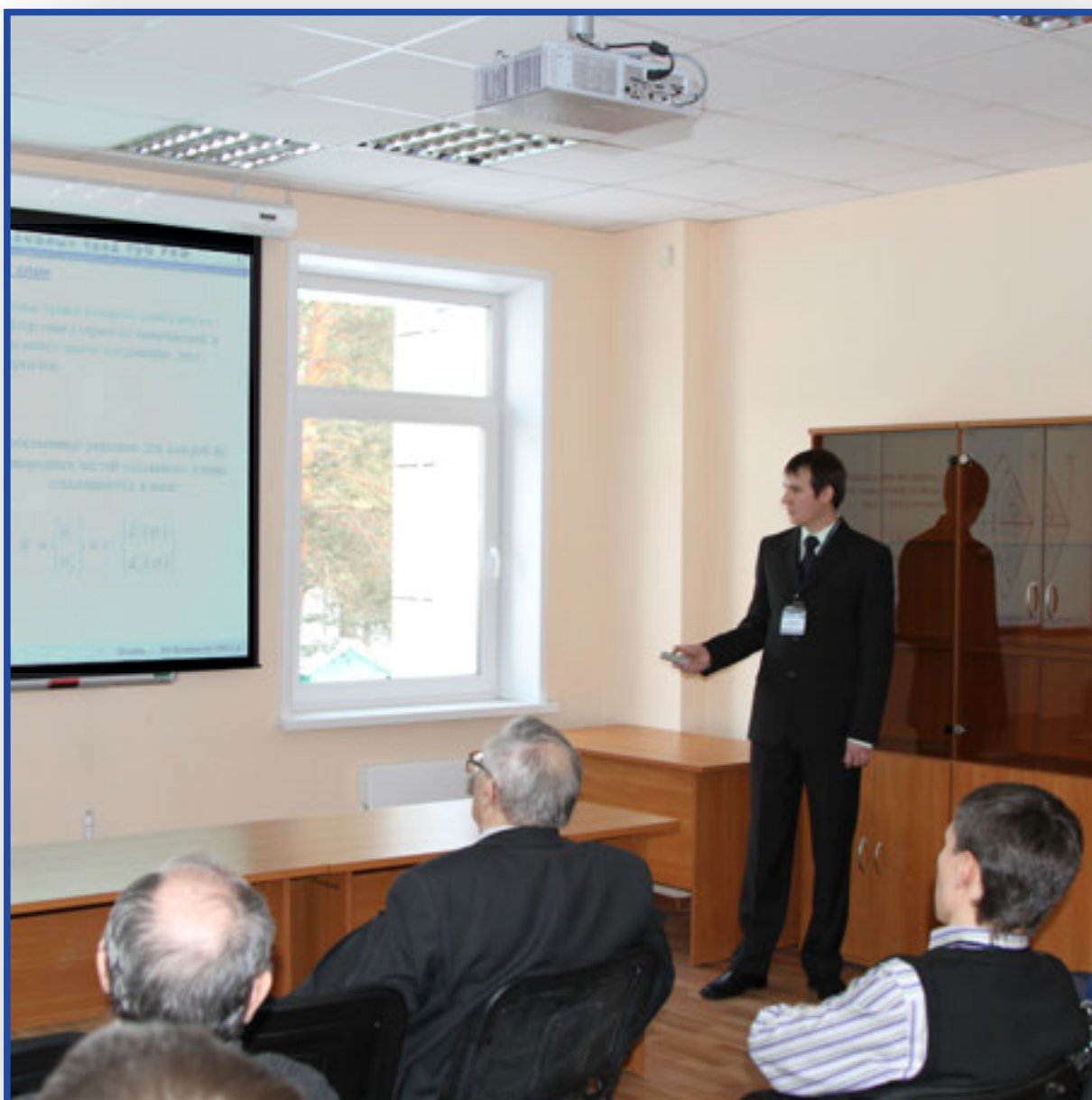
Назмутдинова Светлана Сергеевна, кандидат филологических наук, доцент кафедры иностранных языков и философии ПНЦ УрО РАН

Ответы к заданиям предыдущих номеров

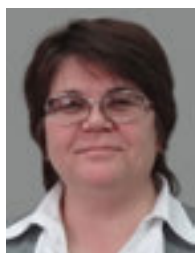
№ 3–4/2012

Les verbes irréguliers	Mots croisés	Une chanson	Words	Crossword
1 h	1. Versailles	1. vas	1 d	1. Versailles
2 a	2. La Manche	2. temps	2 e	2. Gascony
3 b	3. Orléans	3. café	3 a	3. Loire
4 g	4. Mont Blanc	4. bien	4 g	4. Cannes
5 c	5. Corsica	5. moi	5 h	5. Normandie
6 i	6. Cannes	6. souvenir	6 b	6. Paris
7 f	7. Normandie		7 c	7. Mont Blanc
8 d	8. Marseille		8 j	8. English Channel
9 j	9. Champagne		9 f	9. Champagne
10 e	10. Gascony		10 i	10. Orléans
11 l	11. Paris		11 k	11. Corsica
12 m	12. Loire		12 l	12. Marseille
13 k			13 m	

НАУЧНЫЕ КОНФЕРЕНЦИИ, ШКОЛЫ, СЕМИНАРЫ



XVIII ЗИМНЯЯ ШКОЛА ПО МЕХАНИКЕ СПЛОШНЫХ СРЕД



Н.А. Юрлова,
*Институт механики сплошных
сред УрО РАН*

С 18 по 22 февраля 2013 г. прошла XVIII Зимняя школа по механике сплошных сред – традиционное мероприятие Института механики сплошных сред УрО РАН.

Зимняя школа по механике сплошных сред проводилась Институтом механики сплошных сред УрО РАН в восемнадцатый раз. Как правило, она проходит один раз в два года. Специалистам в области механики Школа хорошо знакома, при этом многие из них стараются участвовать каждый раз, когда она проводится. В этот раз в работе Школы приняли участие 306 человек, в том числе 4 академика РАН, 1 член-корреспондент РАН, 55 докторов и 94 кандидата наук, 183 молодых ученых без степени, аспирантов и студентов.

Обширной оказалась география Школы. Участники прибыли из 23 городов различных регионов России, представляя 52 организации, в том числе 18 институтов РАН, 31 университет и 3 отраслевых института: Институт машиноведения УрО РАН (Екатеринбург), Объединенный институт высоких температур РАН (Долгопрудный, Московская обл.), Институт физики атмосферы им. А.М. Обухова РАН (Москва), Институт вычислительного моделирования СО РАН (Красноярск), Институт электрофизики УрО РАН (Екатеринбург), Нижегородский филиал Ин-

ститута машиноведения им. А.А. Благонравова РАН (Нижний Новгород), Институт проблем механики РАН им. А.Ю. Ишлинского (Москва), Институт проблем машиноведения РАН (Санкт-Петербург), Институт горного дела СО РАН (Новосибирск), Горный институт УрО РАН (Пермь), Институт гидродинамики им. М.А. Лаврентьева СО РАН (Новосибирск), Институт физики Земли РАН (Москва), Институт физики прочности и материаловедения СО РАН (Томск), Институт проблем химической физики РАН (Черноголовка, Моск. обл.), Институт физики металлов УрО РАН (Екатеринбург), Институт машиноведения УрО РАН (Екатеринбург), Институт механики и машиностроения Казанского научного центра РАН, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Санкт-Петербургский государственный технический университет, Новосибирский государственный технический университет, Новосибирский национальный исследовательский государственный университет, Орловский государственный технический университет, Самарский государствен-

ный технический университет, Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Пермский государственный национальный исследовательский университет, Алтайский государственный университет (Барнаул), Южный федеральный университет (Ростов-на-Дону), Уральский государственный университет им. А.М. Горького, Пермская государственная медицинская академия им. ак. Е.А. Вагнера, Сыктывкарский госуниверситет, Пермский государственный гуманитарный педагогический университет, Кубанский государственный университет (Краснодар), Ульяновский государственный университет, Уральский федеральный университет им. Первого Президента России Б.Н. Ельцина (Екатеринбург), Курский государственный технический университет, Томский государственный университет, Самарский государственный аэрокосмический университет им. акад. С.П. Королева (национальный исследовательский университет), Самарский государственный университет, Уральская государственная медицинская академия (Екатеринбург), Северо-Кавказский государственный технический университет (Ставрополь), Удмуртский госуниверситет (Ижевск), Тульский государственный университет, Челябинский госуниверситет, Российский государственный технологический университет (МАТИ) (Москва), Казанский госуниверситет (Казань), Вятский госуниверситет



Н.Ф. Морозов

(Киров), Тверской государственный технический университет, а также ОАО Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники им. Б.Е. Веденеева (Москва), ОАО «Авиадвигатель» (Пермь), ФГУП Государственный НИИ химии и технологии элементоорганических соединений (Москва) и Институт механики сплошных сред УрО РАН. В работе XVIII Зимней школы принял участие проф. Ефим Голдбрайх из Университета им. Бен Гуриона (Беэр Шева, Израиль), расширив рамки Школы до международных, что демонстрирует интерес и зарубежных специалистов к этому мероприятию. Но наибольшее число участников, конечно же, было из университетов и институтов Перми.

Финансовую поддержку конференции оказали Российский фонд фундаментальных исследований и Уральское отделение РАН.

В ходе научного форума были представлены и обсуждены 329 докладов, в том числе 17 пленарных, 234 секционных и 87 стендовых докладов по фундаментальным и прикладным проблемам механики сплошных сред.

Содержание докладов полностью отразило заявленную тематику:

- вычислительная механика сплошных сред;
- связанные задачи механики деформируемого твердого тела;
- физика и механика мезо- и наноструктурных систем;
- конвекция, гидродинамическая устойчивость и турбулентность;
- гидродинамика многофазных сред;
- гидродинамика неньютоновских жидкостей и жидкостей с особыми свойствами;
- междисциплинарные исследования в медицине.

С большим интересом участниками были восприняты пленарные доклады по наномеханике академика РАН Н.Ф. Морозова и д.ф.-м.н. проф. А.М. Кривцова (Санкт-Петербург), о кластерах галактик как уникальном объекте для теории подо-

бия и размерности академика РАН Г.С. Голицына (Москва), о гидродинамике границы газ-жидкость при больших относительных скоростях проф. Е. Голдбрайха (Беэр Шева, Израиль), по мягким магнитным эластомерам д.ф.-м.н. проф. Ю.Л. Райхера (Пермь), по магнитной гидродинамике экстремальных параметров д.ф.-м.н. проф. П.Г. Фрика (Пермь). Академик РАН Б.Д. Аннин (Новосибирск) рассказывал о прочности и деформативности современных материалов в условиях сложного нагружения, а чл.-корр. РАН Е.В. Ломакин (Москва) – об анизотропной пластичности алюминиевых сплавов. Д.ф.-м.н. проф. С.Н. Кульков (Томск) свой пленарный доклад посвятил керамике на основе «нанооксидов»: ее получению, свойствам и биомедицинскому применению.

Описанию электромеханических процессов посредством среды Коссера с микроструктурой был посвящен пленарный доклад д.ф.-м.н. проф. Е.А. Ивановой (Санкт-Петербург), связанным задачам механохимии – д.ф.-м.н. проф. А.Б. Фрейдина (Санкт-Петербург). О реконструкции неоднородных свойств в линейной механике связанных полей рассказывал д.ф.-м.н. проф. А.О. Ватульян (Ростов-на-Дону), о разработке программных комплексов для моделирования широкодиапазонного поведения материалов – д.ф.-м.н. В.А. Скрипняк (Томск), о дифференциальной механике неоднородных жидкостей – д.ф.-м.н. проф. Ю.Д. Чашечкин (Москва).

Два пленарных доклада были посвящены некоторым аспектам проблем прочности и разрушения: коллективному поведению дефектов и сценариям «критичности» при переходе к разрушению (д.ф.-м.н. проф. О.Б. Наймарк, Пермь), влиянию сильной статической и динамической деформации на прочностные свойства металлов и сплавов при динамическом разрушении (д.ф.-м.н. С.В. Разоренов, Черногловка).

Д.ф.-м.н. проф. В.Г. Козлов (Пермь) представил доклад «Вибрационная

динамика легкого сферического тела во вращающейся сферической полости с жидкостью», д.ф.-м.н. проф. П.В. Трусов (Пермь) – «Многоуровневые модели поликристаллических тел: состояние, проблемы, направления развития».

Доклады, вошедшие в программу секции «Вычислительная механика сплошных сред», были посвящены общим вопросам вычислительной механики, вычислительным моделям динамических, физико-механических, геометрически нелинейных, необратимых и техногенных процессов, численному анализу полей напряжений. В них отражены вычислительные аспекты решения задач динамики, колебаний и волн, удара, устойчивости различных механических систем, решения геометрически нелинейных задач, анализа полей напряжений в окрестности концентраторов и полей остаточных напряжений в конструкциях.

Ряд докладов был посвящен вычислительным вопросам моделирования необратимых процессов гидродинамики, теплопроводности, фильтрации, кристаллизации, набухания и разрушения. Представлены вычислительные проекты масштабных техногенных и природных процессов – динамики зданий и гидросооружений, транспортных магистралей и трубопроводов, извержения вулканов.

Значительная часть времени работы секции была уделена вопросам развития численных методов применительно к задачам механики и разработки эффективных алгоритмов распараллеливания вычислений под кластеры с современной архитектурой.

На секции «Связанные задачи механики деформируемого твердого тела» были сделаны доклады по следующим основным направлениям:

- общие вопросы механики сплошных сред;
- модели сложных реологических процессов в деформируемых твердых телах;
- связанные задачи электро- и термомеханики;
- волны в деформируемой среде;

- стохастические методы в механике деформируемого твердого тела;
- макроскопические модели разрушения;
- задачи прочности деформируемых твердых тел;
- макроскопический эксперимент в механике деформируемых твердых тел.

На секции представлены сообщения, отражающие успехи в моделировании механического поведения сложных сред, учитывающих конечные деформации, вязкоупругое поведение, память формы, задачи технологической механики. Большой интерес вызвало обсуждение проблем моделирования свойств электровязкоупругих систем с внешними электрическими цепями. Важным шагом в развитии механики деформируемых сред явились работы, направленные на моделирование технологических процессов с учетом режимов обработки материалов, фазовых переходов и структурных изменений в веществе, химических реакций и их влияния на формирования свойств изделий.

Обсуждены вопросы многоуровневого моделирования двухфазных материалов. Интенсивно развивающимся направлением явились многомасштабное вычислительное моделирование нелинейного деформирования и поврежденности материалов и элементов конструкций, стохастические модели ползучести и длительной прочности элементов конструкций и их приложения к задачам надежности. В серии докладов представлены современные подходы к моделированию разрушения конструкций.

Получила дальнейшее развитие механика процессов в сложных средах, касающаяся моделирования нелинейных локализованных волн деформации в двумерной зернистой среде, распространения упругих волн в слоистых фононных кристаллах, распространения объемных волн в линейной и нелинейной редуцированной среде Коссера, волновых процессов в вязкопластической среде.

Представленные на секции результаты свидетельствуют о высоком уровне вы-



В.П. Матвеевко

полняемых научных работ.

На секции «Физика и механика мезо- и наноструктурных систем» были заслушаны устные и стендовые доклады, посвященные фундаментальным и прикладным исследованиям поведения материалов и конструкций с учетом особенностей процессов деформирования и разрушения на нано- и мезоструктурных уровнях применительно к металлам, керамикам, стеклам, полимерам и композитным материалам в широком диапазоне интенсивностей нагружения и температур.

На секции были представлены доклады, отражающие современные тенденции развития физики и механики твердых тел с учетом многомасштабных механизмов структурной релаксации и разрушения, по следующим направлениям:

- экспериментальные методы мезо- и наномеханики: структурные исследования металлов и сплавов;
- подходы мезо- и наномеханики при изучении поведения сред при интенсивных воздействиях;
- общие проблемы физики и механики мезо- и наноструктурных сред: эксперимент, моделирование;
- теоретические модели мезо- и наномеханики;
- подходы мезо- и наномеханики при

изучении поведения сред при циклических воздействиях: эксперимент, моделирование;

– подходы мезо- и наномеханики при моделировании поведения геоматериалов, композитов, керамик.

Высокий научный уровень имели сообщения, касающиеся анализа многомасштабных эффектов в структурированных средах, исследования деформационных процессов на структурном уровне в полимерных нанокompозитах, доклады, посвященные моделированию механических свойств в поликристаллических материалах при неупругом деформировании, разработке многоуровневых математических моделей; работы, в которых исследуется неустойчивость и локализация пластической деформации при деформировании и высокоскоростном пробивании, исследования автомоделных закономерностей разрушения в широком диапазоне интенсивностей нагружения.

Актуальными и соответствующими современным мировым тенденциям являются доклады, посвященные исследованию роли закономерностей структурного скейлинга при развитии ансамблей дефектов в механизмах пластичности, переходах от дисперсного к макроскопическому разрушению, проведенные с использованием самых современных методов

структурного анализа.

Доклады, включенные в программу секции «Конвекция, гидродинамическая устойчивость и турбулентность», касались моделей турбулентности; исследований по проблеме генерации магнитных полей потоками проводящей жидкости (МГД-динамо); ламинарных и турбулентных течений жидких металлов под действием бегущего и вращающегося магнитных полей, создания технологических МГД-устройств; получения точных решений уравнений гидродинамики; конвекции во вращающихся слоях и полостях; конвекции в условиях модуляции параметров и вибрационной конвекции; конвекции в стратифицированных средах; численного и лабораторного моделирования конвективных плюмов; численного моделирования трехмерных ламинарных и турбулентных течений.

Большой интерес у специалистов вызвал доклад академика РАН Г.С. Голицына «Коэффициент турбулентной диффузии в атмосфере и на поверхности океана».

В рамках работы секции профессор университета им. Бен Гуриона (Безр Шева, Израиль) Ефим Голдбрайх провел семинар «Гидродинамика границы газ-жидкость при больших относительных скоростях», на котором шло активное обсуждение представленных в докладе методов, подходов и результатов.



В докладах, вошедших в программу секции «Гидродинамика многофазных сред», рассматривались: динамика движения пузырей и капель в различных силовых полях; концентрационно-капиллярная конвекция; моделирование процессов формирования и разложения газовых гидратов; влияние вибраций на поведение жидкости и ее включений; термодиффузия в многокомпонентных смесях; течение жидкости в пористой среде; моделирование массообменных процессов в реках.

В рамках работы секции д.ф.-м.н. проф. Ю.Д. Чашечкин (Институт проблем механики РАН) провел семинар «Аксиоматика механики жидкости», вызвавший большой интерес у специалистов в данной области.

Секция «Гидродинамика неньютоновских жидкостей и жидкостей с особыми свойствами» включала две подсекции: магнитные жидкости и мягкие магнитные эластомеры; механика неньютоновских жидкостей.

Тематика докладов первой подсекции охватывала проблемы структурных и фазовых переходов в дипольных системах, влияния этих переходов на физические и реологические свойства магнитных жидкостей, в частности, на магнитофорез, седиментацию, диффузию частиц. Часть докладов была посвящена изучению магнитомеханики эластомеров, наполненных микро- и наночастицами ферромагнетика и задачам численного моделирования систем взаимодействующих диполей.

Участники Школы провели активное обсуждение сложившейся ситуации, обменялись имеющейся информацией и наметили наиболее перспективные пути исследований в этой области.

Среди устных докладов вызвали интерес работы С.С. Канторович, А.О. Иванова и др. «Низкотемпературная аномалия магнитной восприимчивости дипольного газа», А.Ю. Зубарева «Реологические свойства феррожидкостей со стержнеобразными частицами», А.М. Коноваловой, Ю.Л. Райхера и О.В. Столбова «Потенциал взаимодействия магнитомягких частиц в

однородном внешнем поле», А.С. Иванова, А.Ф. Пшеничникова «Магнитофорез капельных агрегатов вблизи ядра магнитной конденсации», Е.Я. Денисюка «Линейные и нелинейные задачи механики полимерных гелей» – они выделялись не только научной новизной результатов, но и широтой охвата материала и педагогическим мастерством. Эти доклады в полной мере обеспечили обучающую функцию Школы.

В целом работы, представленные на секции, развивают имеющиеся представления о структуре дипольных систем с сильными межчастичными взаимодействиями. Сопоставление их уровня и результатов с мировой практикой в этой области дает все основания утверждать, что российские ученые оказывают существенное влияние на развитие механики и физики дипольных систем. В России по научной тематике, которой посвящена подсекция «Магнитные жидкости» Школы, активно работают сильные группы исследователей в Перми, Екатеринбурге, Москве, Курске, Иваново и Ставрополе.

О популярности тематики секции свидетельствует большое количество молодежи среди авторов представленных докладов, как стендовых, так и значительной части устных: в общей сложности, выступили около 30 молодых ученых, аспирантов и студентов.



А.О. Иванов

На второй подсекции представлены результаты по исследованию в области существования точных аналитических решений при моделировании плоскопараллельных течений нелинейных упруговязких жидкостей, а также экспериментальные и теоретические исследования процессов течения пластически деформируемых пористых сред, наполненных жидкостью, в приложении к процессу экструзионной переработки сельскохозяйственной продукции, включая производство биотоплива.

Участники Школы провели активное обсуждение результатов, обменялись информацией и наметили наиболее перспективные пути исследований в этой области. Представленные исследования имеют научную ценность и практическую значимость в промышленности и сельском хозяйстве.

С большим успехом прошла работа секции «Междисциплинарные исследования в медицине», в рамках которой заслушаны доклады по четырем направлениям: физико-механические свойства зубных эмалей и тканей; гидродинамика центрального и периферического кровообращения; поверхностная активность легочных сурфактантов, биомеханические модели тканей человека.

Секция привлекла внимание механиков, биомехаников и медиков, так как указанные направления докладов являются важными и актуальными с точки зрения мировой науки. Проведенные исследования, направленные на разработку новых диагностических методик, носят как фундаментальный, так и прикладной характер.

Результатом экспериментальных работ по поверхностной активности легочных сурфактантов является создание новой неинвазивной методики сбора сурфактанта, которая позволяет получать более точные данные по хроматографии, по сравнению с общепринятой методикой, и проводить тензиометрический анализ.

Серия работ по исследованию низкочастотных колебаний кожной температуры была направлена на разработку нового

метода определения эндотелиальной дисфункции. В докладах была показана эффективность такого метода при исследовании сахарного диабета. Исследование колебаний кожной температуры также применяется для диагностики раковых опухолей.

Биомеханическое моделирование тканей человека имеет важное прикладное и фундаментальное значение, что было отражено в обзорном докладе Ю.И. Няшина о развитии концепции виртуального физиологического человека. Это сравнительно новое междисциплинарное направление активно развивается, получен ряд значимых результатов.

По материалам докладов издан сборник тезисов «XVIII Зимняя школа по механике сплошных сред. Пермь, 18–22 февраля 2013 г. Тезисы докладов. Пермь-Екатеринбург, 2013. 398с. ISBN 978-5-7691-2349-8».

Всю неделю в аудиториях царил живая и доброжелательная атмосфера, насыщенная передовыми научными идеями. Блестящие пленарные и секционные доклады ведущих российских ученых существенно расширили представление слушателей о наиболее актуальных вопросах современной механики сплошных сред.

Доклады участников продемонстрировали существенный прогресс в разработке комплексных моделей поведения сплошных сред и в использовании их для исследования реальных процессов, а также наличие и активное применение исследователями самой современной вычислительной и экспериментальной техники для получения представленных результатов.

Более половины участников – молодые ученые, аспиранты и студенты, и это позволяет считать, что обеспеченность кадрами высшей квалификации научных направлений, определенных тематикой Зимней школы, вполне достаточна.

Необходимо отметить, что большинство результатов научных исследований, представленных на Школе, выполнялись при финансовой поддержке Российского

фонда фундаментальных исследований.

Практически все указанные направления исследований весьма актуальны в современной механике сплошных сред, о чем свидетельствует возрастающее количество публикаций в ведущих российских и зарубежных журналах.

Традицией Зимних школ стало и выступление Камерного хора преподавателей и сотрудников Пермского национального исследовательского политехнического университета, чьи концерты всегда проходят с большим успехом.

Участники Школы отметили высокий научный уровень, хорошую организацию и интенсивность работы, актуальность пленарных и устных докладов, возмож-



ность широкого и глубокого обсуждения вынесенных в программу вопросов специалистами по различным направлениям механики сплошных сред.



THE 18th WINTER SCHOOL ON THE CONTINUOUS MEDIA MECHANICS

N.A. Yurlova

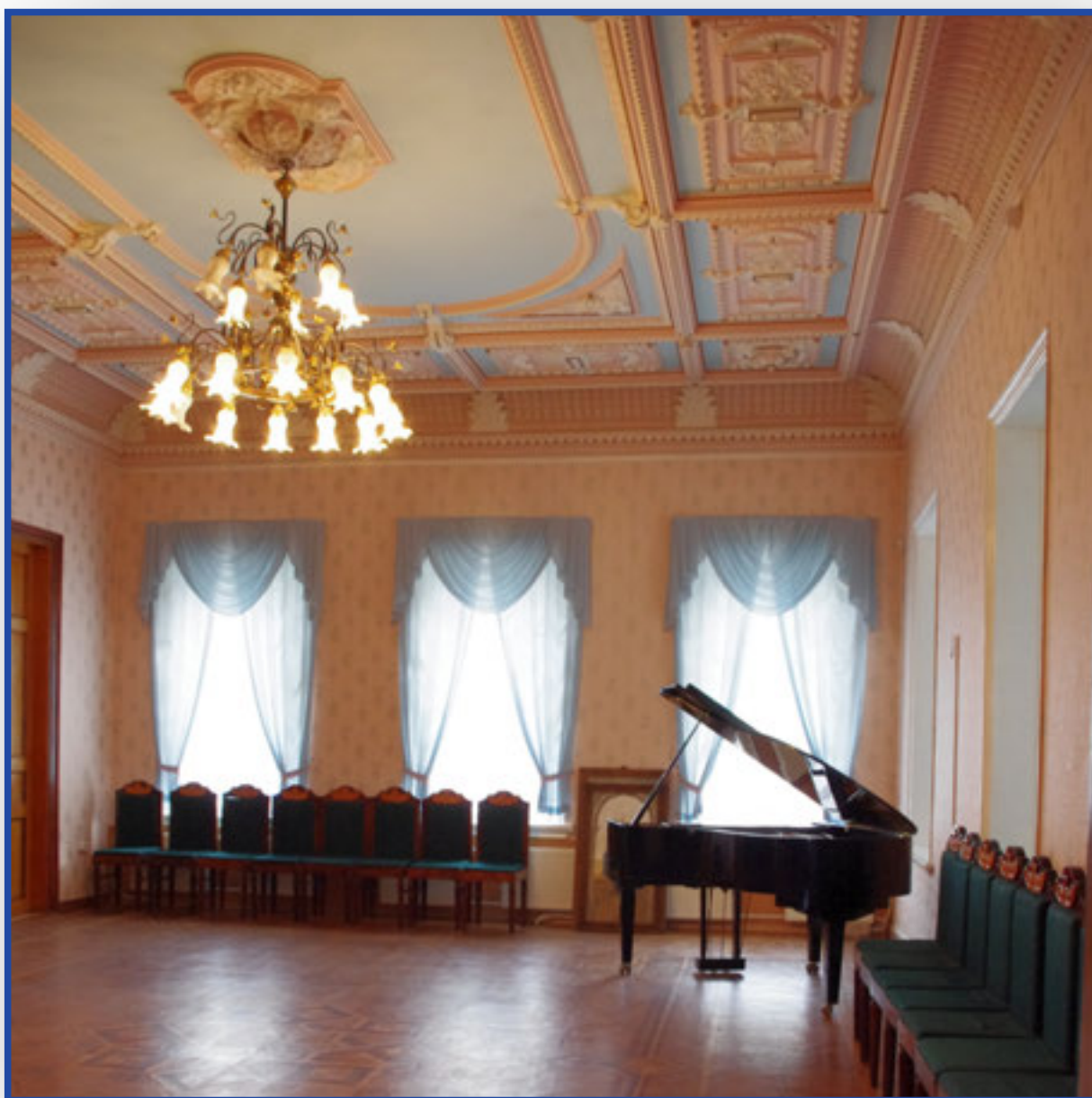
The 18th Winter School on the Continuous Media Mechanics – a traditional event – was held on 18–22 February 2013 in the Institute of Continuous Media Mechanics of UB RAS.

Сведения об авторах

Юрлова Наталья Алексеевна, кандидат физико-математических наук, ученый секретарь, Институт механики сплошных сред УрО РАН (ИМСС УрО РАН), 614013, г. Пермь, ул. Академика Королева, 1; e-mail: yurlova@icmm.ru

Материал поступил в редакцию 18.03.2013 г.

МУЗЫКАЛЬНАЯ ГОСТИНАЯ



МУЗЫКА СТАРИННЫХ ОСОБНЯКОВ



Л.М. Корж,
Пермская музыкальная
общественная организация
«Классик»

«Музыка старинных особняков» – пермский городской музыкальный фестиваль. «Главной целью фестиваля является восстановление, сохранение и развитие историко-культурного пространства города Перми, привлечение внимания к истории пермской культуры, развитие традиций музыкального просвещения и благотворительности, пропаганда пермского культурного наследия как внутри Пермского края, так и за его пределами», – отмечено в Концепции фестиваля. Его учредитель – департамент культуры и молодежной политики города Перми, организатор – Городской центр охраны памятников. В 2012 году фестиваль проводился в пятый раз. В его афишу Музыкальная гостиная ПНЦ УрО РАН была включена трижды с различными концертными программами. Они были единодушно и одобрительно приняты как исполнителями, так и публикой. Далее Вы сможете познакомиться с содержанием этих музыкальных вечеров, каждый из которых представлял собой один из трех культурно-просветительских проектов, осуществляемых ПМОО «Классик» в Музыкальной гостиной ПНЦ УрО РАН.

Немного истории

Идея проведения фестиваля возникла в комитете по культуре администрации г. Перми на волне подготовки и принятия важного документа – «Концепции развития культурного пространства города Перми на среднесрочную (2008–2010 гг.) и долгосрочную (до 2015 г.) перспективу». К этому времени подобные фестивали уже стали традиционными в Москве, Санкт-Петербурге, Нижнем Новгороде и Красноярске и даже получили статус международных.

В Перми первый фестиваль «Музыка старинных особняков» состоялся в декабре 2008 г. Самым удачным, как видится теперь, в нем был сам факт проведения. Он послужил консолидации исполнитель-

ских сил города: все музыкальные программы были разнообразными по жанрам и вызвали большой интерес у публики. Привлекательной стороной фестиваля стало также знакомство пермяков с новыми концертными площадками. Круг исторических зданий, готовых принять у себя артистов и публику, год от года расширялся. Старинные особняки Перми как материальные носители исторической и культурной памяти постепенно начали выходить из тени, становясь в определенном смысле действующими лицами на фестивальной карте города.

Музыкальные проекты ПНЦ УрО РАН

В марте 2012 г. комитет по культуре администрации г. Перми предложил автору

этих строк возглавить пятый фестиваль «Музыка старинных особняков» в качестве художественного руководителя. Председатель комитета В.М. Торчинский напутствовал: «Проводите фестиваль так, как Вы это делаете в Музыкальной гостиной Пермского научного центра». В программах Музыкальной гостиной ПНЦ УрО РАН к этому времени определились два основных направления, условно говоря – исполнительское и культурно-просветительское.

Первое из них имело уже 20-летнюю историю: это регулярно проводимые концерты профессиональных исполнителей и четыре фестиваля-конкурса камерной классической музыки «Пермский меломан». Второе направление появилось позже, когда накопленной информации об особенностях истории и архитектуры старинного особняка, в котором располагается ПНЦ УрО РАН, о судьбах людей, живших в нем, накопилось достаточно для того, чтобы провести не один концертный вечер, а цикл музыкально-просветительских вечеров под общим назва-

нием «Лики модерна» (2010 г.). Этот проект, посвященный выдающемуся уральскому архитектору, актеру и театральному деятелю А.Б. Турчевичу, был удостоен премии города Перми в сфере культуры и искусства. Затем был разработан и реализован еще один культурно-просветительский проект – «Песня «Калинка» и ее автор», посвященный уроженцу Перми, автору всемирно известной песни «Калинка» И.П. Ларионову. Программы всех музыкальных вечеров в рамках этих проектов создавались на основе исторических, музыкальных и краеведческих исследований. Именно этот опыт ПМОО «Классик» привлек внимание организаторов и учредителей фестиваля «Музыка старинных особняков».

Новый формат фестиваля

Афишу пятого – юбилейного – фестиваля «Музыка старинных особняков» мы разрабатывали уже вместе с М.С. Сусловец, директором Городского центра охра-

Комитет по культуре администрации г. Перми
МАК «Городской центр охраны памятников» г. Перми

представляют проект:

V ГОРОДСКОЙ ФЕСТИВАЛЬ «МУЗЫКА СТАРИННЫХ ОСОБНЯКОВ»

(март-декабрь 2012 г.)

24 марта, суббота, 12.30 ул. Сибирская, 33	«УЧЕНИК И МАСТЕР». Концерт-приношение, посвященный 140-летию со дня рождения С. П. Дягилева. Гимназия № 11 им. С.П. Дягилева <i>«Получил откровения Перми от удивительного человека. «Дни откровения» С. П. Дягилева»</i>
5 апреля, четверг, 19.00 ул. Ленина, 13а	«ПЕСНЯ «КАЛИНКА» И ЕЕ АВТОР». Концерт-презентация книги И.П. Ларионова «Из рукописей нежесткого музыканта». Пермский научный центр УрО РАН <i>«Песня, которую слышал и до сих пор слышу. Песня от удивительного человека. «Дни откровения» С. П. Дягилева»</i>
19 апреля, четверг, 18.00 ул. Сибирская, 11	«РЯБИНОВЫЙ САД». Литературно-музыкальный вечер, посвященный 75-летию со дня рождения поэта А. Решетова. Центральная городская библиотека им. А.С. Пушкина <i>«Песня, которую слышал и до сих пор слышу. Песня от удивительного человека. «Дни откровения» С. П. Дягилева»</i>
27 апреля, пятница, 19.00 ул. Ленина, 13а	«АЛЕКСАНДР ТУРЧЕВИЧ И ПОЛИНА ВИАРДО». Закусочка-концерт. Пермский научный центр УрО РАН <i>«Песня, которую слышал и до сих пор слышу. Песня от удивительного человека. «Дни откровения» С. П. Дягилева»</i>
17 мая, четверг, 18.00 ул. Пермская, 35	«СПЕШИТЕ ДЕЛАТЬ ДОБРО...» Литературно-музыкальный вечер, посвященный 95-летию светлой памяти П.Н. Серебрянникова. Пермский классический православный гимназия им. С. Радонежского <i>«Песня, которую слышал и до сих пор слышу. Песня от удивительного человека. «Дни откровения» С. П. Дягилева»</i>

Административный руководитель фестиваля – директор премии города Перми им. Н. Н. Сурбурганова Людмила КОРЖ
Заказ пригласительных билетов по тел. 212-56-09
Центральная городская библиотека им. А. С. Пушкина (Александр)

Департамент культуры и молодежной политики администрации г. Перми
МАК «Городской центр охраны памятников» г. Перми

представляют проект:

V ГОРОДСКОЙ ФЕСТИВАЛЬ «МУЗЫКА СТАРИННЫХ ОСОБНЯКОВ»

(октябрь-декабрь 2012 г.)

«ВЫДАЮЩИЕСЯ ИМЕНА В ПЕРМСКОЙ КУЛЬТУРЕ»

17 октября, 18.00 ул. Пермская, 35	«ИЗГЛУБИЛИ». Литературно-музыкальный вечер, посвященный 125-летию со дня рождения И.А. Бродского. Центральная городская библиотека им. А.С. Пушкина <i>«Песня, которую слышал и до сих пор слышу. Песня от удивительного человека. «Дни откровения» С. П. Дягилева»</i>
27 октября, 17.00 ул. Пермская, 35	«СУДБА И ТВОРЧЕСТВО АВТОРА ПЕСНИ «КАЛИНКА». Концерт-презентация книги И.П. Ларионова «Песня «Калинка» и ее автор». Пермский классический православный гимназия им. С. Радонежского <i>«Песня, которую слышал и до сих пор слышу. Песня от удивительного человека. «Дни откровения» С. П. Дягилева»</i>
15 ноября, 19.00 ул. Ленина, 11	«ДОМ ТЕАТРА ЗИНАИДЫ КАШТЕРОВОЙ». Музыка, театр и архитектура в судьбе актрисы и певицы Т.В. Каштеровой. Пермский научный центр УрО РАН <i>«Песня, которую слышал и до сих пор слышу. Песня от удивительного человека. «Дни откровения» С. П. Дягилева»</i>
20 ноября, 18.00 ул. Сибирская, 19	«В ПОИСКАХ ИДЕАЛА». Закусочка-концерт и музыкальные программы артистов ансамбля К.В. Сивачева. Культурный центр ГИИД им. Пермицкого <i>«Песня, которую слышал и до сих пор слышу. Песня от удивительного человека. «Дни откровения» С. П. Дягилева»</i>
22 ноября, 18.00 ул. Сибирская, 11	«ГДЕ МУЗЫКА БЕРЕТ НАЧАЛО». Концерт-презентация книги И.П. Ларионова «Песня «Калинка» и ее автор». Пермский классический православный гимназия им. С. Радонежского <i>«Песня, которую слышал и до сих пор слышу. Песня от удивительного человека. «Дни откровения» С. П. Дягилева»</i>
3 декабря, 18.00 ул. Сибирская, 35	«ОДНОЙ СУДЬБЫ СЕРЕБРЯНАЯ НИТЬ...» Закусочка-концерт в духе творчества Людмилы КОРЖ. Пермский научный центр УрО РАН <i>«Песня, которую слышал и до сих пор слышу. Песня от удивительного человека. «Дни откровения» С. П. Дягилева»</i>
12 декабря, 18.00 ул. Пермская, 35	«ВЫСОКИЙ СЕЗОН» В ДОМЕ СМЫСЛОВИЦА Праздник музыки и культуры в рамках программы «Музыка в доме» в Центральном доме культуры им. А.С. Пушкина. Центральная городская библиотека им. А. С. Пушкина <i>«Песня, которую слышал и до сих пор слышу. Песня от удивительного человека. «Дни откровения» С. П. Дягилева»</i>

Административный руководитель фестиваля – директор премии города Перми им. Н. Н. Сурбурганова Людмила КОРЖ
Заказ пригласительных билетов по тел. 212-56-09
Центральная городская библиотека им. А. С. Пушкина (Александр)
Заказ билетов по тел. 225-86-08 (Центральная городская библиотека)

Афиши фестиваля

ны памятников. Необходимость обновления и развития фестиваля была очевидной. В результате поисков наметились две линии развития – расширение временных границ проведения фестиваля и единство концертных программ, объединенных одной общей темой.

Идея расширения временных границ фестиваля получила воплощение в разделении концертов на два цикла: весенний (24 марта – 17 мая) и осенний (17 октября – 12 декабря). Таким образом, самый широкий круг слушателей получил возможность посетить все фестивальные концерты, в отличие от четырех предыдущих лет, когда фестиваль проводился только в декабре. Плотный график концертов значительно ограничивал аудиторию, которую в середине декабря составляют, в основном, неработающие пенсионеры. Изменился и принцип формирования афиши: в нее вошли концерты, соответствующие главной теме пятого фестиваля – «Выдающиеся имена в пермской культуре».

Надо сказать, что пришлось приложить немало усилий к тому, чтобы концертные программы фестиваля соответствовали выбранной теме. Они имели разножанровую направленность: экскурсия-концерт, презентация книги, концерт-посвящение, литературно-музыкальная композиция. Определенные ограничения создавались недостаточно хорошим качеством музыкальных инструментов (пианино и роялей) или их отсутствием, а также акустической или эстетической несостоятельностью некоторых залов в исторических особняках. В этом ряду здание ПНЦ УрО РАН представляет эксклюзивный для нашего города пример бережного отношения к культурно-историческому наследию. С точки зрения организаторов и публики три вечера, состоявшиеся в Музыкальной гостиной ПНЦ УрО РАН в рамках фестиваля «Музыка старинных особняков», были самыми удачными по концепции и исполнению.

**Концерт-презентация книги
И.П. Ларионова «Из рукописи
неизвестного музыканта» (Пермь,
изд-во «Пушка», 2011 г.)**

Книгу представляла пермский музыковед Ольга Качалина. Приводим дословно ее выступление: *«В этом издании впервые собраны вместе рассказы, статьи и рецензии на концерты, написанные в 1870–1880 годы уроженцем Перми Иваном Петровичем Ларионовым (1830–1889) – певцом, педагогом, музыкальным критиком, композитором, автором одной из самых популярных в мире русских песен «Калинка». Его имя традиционно связывают с музыкальным прошлым Саратова. Но о том, что И.П. Ларионов родился в Перми и провел здесь первые годы своей жизни, знают немногие, как и о том, что он не только сочинял музыку, но и писал о ней.*

Название книги символично: оно принадлежит самому И.П. Ларионову, который когда-то опубликовал под таким заголовком в газете сразу три своих рассказа, посвященных Пермскому краю. Это воспоминания взрослого человека о детстве, о людях, о первых встречах с музыкой, решивших его судьбу. Второй раздел книги, названный издателями «Музыкальные беседы и арабески», также повторяет название его газетных публикаций. И были еще две сильнейшие точки притяжения для Ларионова – это проблемы преподавания музыки в учебных заведениях и народная песня. Сам Ларионов собрал около 400 песен в центральных областях России».

В качестве публикатора этих ценных материалов выступил известный пермский журналист и писатель Владимир Михайлюк. Они актуальны и сегодня, так как в свои рецензии на концерты Ларионов включал обширную информацию по теории и истории музыки. Перед читателями предстает музыкант-просветитель, энциклопедически начитанный, с яркой исследовательской жилкой.



Пианистка Татьяна Процайло



Музыковед Ольга Качалина

В концертную программу были включены фрагменты прозы И.П. Ларионова, его романы, концертная обработка песни «Калинка» для балалайки и фортепиано, а также Соната-фантазия «Лунная» Бетховена, творчеству которого Ларионов посвятил одну из самых блестящих своих статей.

Вечер второй

Экскурсия-концерт «Александр Турчевич и Полина Виардо»

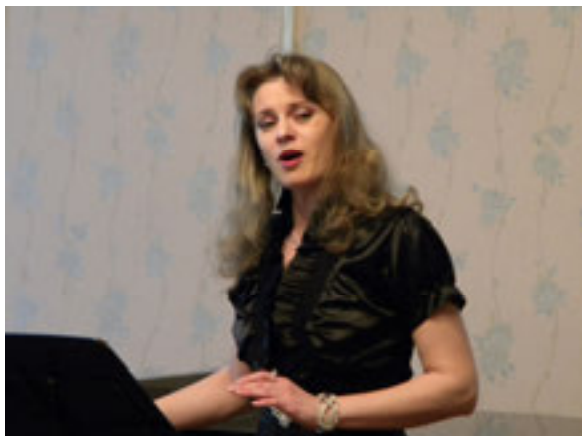
Александр Турчевич (1855–1909) был одним из тех зодчих, которые определяли развитие архитектуры на Урале в конце XIX – начале XX века. По его проектам было построено более 150 зданий, в том числе бывший Дом С.М. Грибушина. Он был разносторонней личностью: прекрасно рисовал, знал и любил музыку, страстно увлекался театром. Создав в Перми первое частное строительно-техническое бюро и блестяще выполняя многочисленные заказы, он до конца жизни не прекращал театральной деятельности.

Полина Виардо (1821–1910) вошла в число выдающихся примадонн, стяжав славу не только как одаренная певица, но и как композитор. Образованность и талант Виардо были уникальны. Она великолепно играла на рояле, написала несколько водевилей, опер и два альбома

песен, хорошо рисовала и была настолько сведуща в литературе, что неизменно оставалась центром притяжения блестящих умов Европы.

Жизненные пути архитектора Александра Турчевича и певицы Полины Виардо никогда не пересекались. «Королева примадонн» прожила почти 90 лет, выдающийся уральский зодчий – 54 года, они ушли из жизни почти одновременно. Но их внутренние связи очевидны: Турчевич изучал европейский модерн, Виардо – русскую поэзию. И оба через всю жизнь пронесли причастность к судьбе и творчеству гения польской культуры Фредерика Шопена. Турчевич – в силу своего польского дворянского происхождения и широкого культурного кругозора, Виардо – как современник и друг великого композитора.

Автором идеи концертной программы была солистка Пермской оперы, лауреат международного конкурса Наталья Кириллова (сопрано). Преклоняясь перед талантом Полины Виардо, она давно стремилась познакомить публику с ее творчеством. Программа вечера была эксклюзивной: прозвучала не только фортепианная музыка Шопена, но и сделанные Полиной Виардо вокальные переложения его произведений, а также ее собственные сочинения. О творчестве Александра Турчевича в самом начале вечера рассказали краевед Елена



Солистка пермской оперы, лауреат международного конкурса Наталья Кириллова (сопрано)



Солистка пермской оперы Наталья Буклага (меццо-сопрано)

Сунцова и выставка фотографий «Пространство Турчевича», выполненных Наталией Крыловой.

Вечер третий

Дом-театр Зинаиды Кашперовой

Кашперовы появились в Перми в конце 1880-х – начале 1890-х годов. Это были люди образованные, культурные, зажиточные и предприимчивые. Василий Васильевич Кашперов избирался гласным Пермской городской думы, являлся членом театральной дирекции ряда театральных сезонов, деятельное участие в которой принимал архитектор и артист Александр Бонавентурович Турчевич. Зинаида Викторовна была певицей (контральто), пела на сцене городского театра и была в числе старшин пермского кружка любителей драматического искусства. Видимо, ей принадлежала идея создания дома-театра: respectable, незаурядного и модного, с элементами модерна и просторной гостиной, в которой можно было проводить концерты и показывать спектакли. Автором проекта был А.Б. Турчевич.

З.В. Кашперова недолго владела роскошным особняком. В 1899 году он был продан представителю одной из богатейшей уральской семьи миллионеров-меценатов И.А. Поклевскому-Козелл, а в 1904 году перешел в собственность семьи Гри-

бушиных, «чай-сахарных королей». К этому времени рядом с усадьбой Грибушиных вырос двухэтажный деревянный дом-теремок с красивыми башенками и резными наличниками в стиле архитектора И.Н. Ропета, использовавшего старинные декоративные мотивы русского зодчества. Дом-теремок принадлежал З.В. Кашперовой, и в нем также жило искусство. Артистическая молодежь до и после революции любила собираться в красивой теремке у гостеприимной хозяйки. Здесь можно было получить полезные наставления по сценическому движению, постановке голоса и просто хорошо провести время.



Пианист Николай Егояшин



Пианистка Елена Алексеева



Солисты пермской оперы – лауреат международного конкурса Татьяна Каминская (меццо-сопрано), Олег Иванов (бас)

Один из величайших новаторов музыкального языка М.П. Мусоргский создал свой стиль, созвучный «неорусскому» стилю И.Н. Ропета. Яркой иллюстрацией этого направления модерна в русской музыке был и остается его фортепианный цикл «Картинки с выставки». Несколько пьес из этого цикла были исполнены профессором ПГПУ Н.А. Егошиным. Мастерство пианиста сделало почти видимыми и сказочную Избушку на курьих ножках, и украшенные богатой резьбой Богатырские ворота города Киева. Памяти певицы З.В. Кашперовой была также посвящена премьера концертной программы «Романсы русских аристократических салонов». Эта эксклюзивная программа была составлена из произведений, находящихся в семейной коллекции нот петербуржца Виктора Дзевановского. Небольшая часть коллекции была передана им пианистке Елене Алексеевой, которая и предложила такую необычную премьеру. Прекрасную и малоизвестную музыку с

большим артистизмом и проникновенностью исполнили солисты пермской оперы Олег Иванов (бас) и лауреат международного конкурса Татьяна Каминская (меццо-сопрано).

В одной статье невозможно рассказать обо всех двенадцати концертах этого фестиваля. Но нельзя не сказать о том, что все без исключения программы готовились в атмосфере взаимопонимания с исполнителями и администрацией тех особняков, где проводились концерты. Приобретение в декоре «под занавес» фестиваля нового рояля фирмы «Samick» и его презентация в Большом читальном зале городской библиотеки им. А.С. Пушкина (Дом Смышляева) подтвердили внушающий оптимизм факт консолидации усилий всех участников V городского фестиваля «Музыка старинных особняков».

Фото Павел Корж

“MUSIC MANSIONS” – PERM CITY MUSIC FESTIVAL

L.M. Korzh

“The main purpose of the festival is to restore, preserve and develop the historical and cultural area of the city of Perm, drawing attention to the history of Perm culture, the development of musical traditions of education and philanthropy, promotion of the Perm cultural heritage within the Perm

region and beyond it,” – as is noted in the concept of the festival. Its founder is the Department of Culture and Youth Policy of the city of Perm, the organizer is the City Centre for Protection of Monuments. In 2012, the festival was held for the fifth time. Music Guest Room of Perm Scientific Centre with different concert programs has been included in its event poster three times. These programs were unanimously adopted and approved by the performers and the audience as well. This paper brings you closer to the contents of these musical evenings, each of which represented one of the three cultural and educational projects carried out by the Music Guest Room of Perm Scientific Centre “Classic”.

Сведения об авторах

Корж Людмила Михайловна, председатель правления, Пермская музыкальная общественная организация «Классик», 614900, г. Пермь, ул. Ленина, 13А; e-mail: korzh2006@gmail.com

Материал поступил в редакцию 27.02.2013 г.